Beiträge zur Anatomie und Systematik der Simarubaceen.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

(SEKTION II)

DER

KÖNIGLICH BAYERISCHEN

LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT

ZU

MÜNCHEN

VORGELEGT VON

FRIEDRICH BOAS

AUS

HENNENBACH.

DRESDEN,

DRUCK VON C. HEINRICH.

1912.

Beiträge zur Anatomie und Systematik der Simarubaceen.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
(SEKTION II)

DER

KÖNIGLICH BAYERISCHEN
LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT

ZU

MÜNCHEN

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

VORGELEGT VON

FRIEDRICH BOAS

AUS

HENNENBACH.

DRESDEN,
DRUCK VON C. HEINRICH.
1912.

Inhalt.

Allgemeiner Teil — Seite

Einleitung 5
Blatt im Allgemeinen 6
Epidermis im Allgemeinen 6
Hypoderm 6
Papillen 8
Spaltöffnungen 8
Trichome 11
Verschleimung 13
Mesophyll im Allgemeinen 13
Sklerenchymzellen 15
Sekretorische Elemente 16
Sekretgänge 16
Sekretzellen 17
Kristallverhältnisse 21
Im Mesophyll 21
In der Epidermis 22
Hesperidin 22
Picramniin 23
Gerbstoff 23
Durchsichtige Punkte 24
Ausbildung der Nervatur im Mesophyll 24
Markständige Leitbündel im Blattstiel 25
Extraflorale Nektarien 25
Obturator 28
Pathologisches 28

Spezieller Teil

Familien-Gruppen und Gattungen 31
Surianoideae 30
Simaruboideae 32
Irvingioideae 50
Picramnioideae 53
Alvaradoideae 55
Zusammenfassung 56
Literaturübersicht 57

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548303_0068

Beiträge zur Anatomie und Systematik der Simarubaceen.

Von

Friedrich Boas, Hennenbach.

Mit 8 Abbildungen im Text

Die Simarubaceen bilden eine den Rutaceen nahestehende Familie tropischer und subtropischer Holzgewächse. Ein für die ganze Familie charakteristisches morphologisches oder anatomisches Merkmal ist nicht vorhanden, so daß Schumann in seinem morphologischen Praktikum von den Simarubaceen nicht mit Unrecht als von einer charakterlosen Familie spricht. Doch ist der größere Teil der Simarubaceen durch folgende Eigenschaften ausgezeichnet: Die strahlige Blüte besitzt einen intrastaminalen, oft zu einem Gynophor verlängerten Diskus. Die Stamina haben an ihrer Basis oft ein schuppenförmiges Anhängsel. Die in 2 bis 5 Zahl vorhandenen freien oder in selteneren Fällen vereinten Karpelle enthalten meist nur eine epitrope Samenanlage mit der Mikropyle nach außen und oben. Die Frucht ist meist eine Steinfrucht, seltener eine Flügelfrucht. Fast alle Simarubaceen besitzen in den verschiedensten Vegetationsorganen Bitterstoffe. Gerade dieses Merkmal erleichtert oft die Erkennung der Simarubaceen ganz beträchtlich.

Über die Anatomie der Simarubaceen liegen eine ganze Reihe von Angaben vor. In den „Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der *Rutaceae, Simarubaceae* und *Burseraceae* nebst Beiträgen zur Anatomie und Systematik dieser Familien" hat A. Engler viel zur Kenntnis und genaueren Umgrenzung der Simarubaceen beigetragen (1). Das Vorkommen von Sekretgängen hat van Tieghem bei mehreren Simarubaceen festgestellt (2). Von Solereder liegen ebenfalls eine Reihe von Angaben über anatomische Verhältnisse vor (3). In neuerer Zeit hat nun F. Jadin eine monographische Darstellung der Anatomie der Simarubaceen gegeben (4). Trotz dieser Vorarbeiten war es erwünscht, die Simarubaceen noch einmal durchzuarbeiten. In Jadins Arbeit

fanden sich nämlich eine Reihe von Angaben, die sich bei einer orientierenden Nachuntersuchung als unrichtig oder ungenau erwiesen, so speziell fast alle Notizen über das Vorkommen von Hypoderm. Teilweise wurden diese Angaben ja schon von Solereder (Erg.-Bd.) und van Tieghem (5) richtig gestellt. Aber es blieben immerhin noch genug Fragen offen, welche es wünschenswert erscheinen ließen, die Simarubaceen noch einmal monographisch in Bezug auf ihre anatomischen Verhältnisse zu untersuchen. Außerdem hatte sich seit Jadins Arbeit (1901) noch mancherlei neues Material angehäuft, über welches anatomische Angaben fehlten. Aus diesen Gründen wurde mir von meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimen Hofrat Prof. Dr. L. Radlkofer die Ausführung der vorliegenden Arbeit übertragen. Für die Förderung, die Herr Geheimrat Radlkofer durch die Leitung der Arbeit, Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. A. Engler in Berlin, Herr Direktor Fischer von Waldheim in Petersburg, Herr Direktor Mattirolo in Turin, Herr Direktor Lecomte in Paris, Herr Dr. E. Haßler in Genf, Herr Prof. Dr. Peter in Göttingen und Herr Dr. Th. Loesener in Berlin durch freundliche Überlassung von Herbarmaterial dem Verfasser zuteil werden ließen, möchte er auch hier die Genannten seines aufrichtigen Dankes versichern.

Allgemeiner Teil.

Nicht alle Simarubaceen besitzen eine wohlausgebildete Spreite; die xerophilen Gattungen *Holacantha* und *Castela* sind (nämlich *Holacantha)* überhaupt blattlos, oder sie entwickeln nur sehr kleine und am Rande umgerollte ericoide Blätter (wie *Castela)*. Die Mehrzahl der Simarubaceen hat unpaarig gefiederte Blätter, die Blättchen selbst sind meist ganzrandig. Eine Ausnahme in letzterer Hinsicht machen nur einzelne Arten von *Ailanthus* und *Brucea*. Die Gattungen *Soulamea* (z. T.), *Amaroria*, *Samadera* sowie die der Gruppe der Irvingien, ferner *Castela* und *Suriana* besitzen ungeteilte ganzrandige Blätter. Die Nervatur ist immer fiedernervig, und zwar herrscht die nervatio camptodroma (6) vor, nur bei *Ailanthus* und *Brucea* ist die bogenläufige Nervatur etwas weniger deutlich ausgeprägt. Für die anatomische Untersuchung wurde ein rechteckiges Stückchen, das einen Teil eines der unteren primären Seitennerven einschließt, gewählt und die Schnitte trocken, in Wasser und gebleicht untersucht.

Die Epidermis ist sehr verschieden ausgebildet, sowohl auf der Ober- wie auf der Unterseite. Bei den meisten Gattungen ist sie einschichtig. Hypoderm findet sich nur bei *Ailanthus grandis* Prain, bei *Odyendia gabonensis* Engl., *O. Zimmermanni* Engl. und *Perriera*. Sämtliche gegenteilig lautende Angaben Jadins (l. c.) beruhen auf falscher Deutung verschleimter Membranen, was bereits von van Tieghem (l. c.) und Solereder (Ergänzungs-Bd. 1908) teilweise berichtigt wurde.

Unregelmäßige und zur Außenwand parallele Teilungen der Epidermiszellen sind ziemlich häufig. Aber überall, wo diese Teilungen auftreten, überraschen sie durch ihre Variabilität und Inkonstanz. Als Beispiel dieser Art seien die Verhältnisse in der Ausbildung der Epidermis von *Soulamea Mülleri* erwähnt. Während nämlich bei einem von le Boucher gesammelten Exemplare die Epidermis zwei bis drei Teilungen aufwies und zwar so, daß die inneren durch die Teilung entstandenen Zellen eine sehr beträchtliche Größe hatten, während die äußerste Zellschicht sehr niedrig war, zeigte ein andres — von Deplanche gesammeltes, n. 278 — durchgehends eine ungeteilte einschichtige Epidermis. Solche Teilungen, die mitunter eine Strecke weit auslassen, so daß eine gewöhnliche einschichtige Epidermis sich zwischen eine mehrfach geteilte einschiebt, finden sich bei *Soulamea, Amaroria, Castela* und etwas spärlicher bei *Hannoa Klaineana* Preuß et Engl. und *H. undulata* (Guill. et Perr.) Planchon. Da nun die inneren Zellen dieser geteilten Epidermis entweder alle oder doch teilweise verschleimt sind, so ist es nicht immer leicht, die Teilungswände und die verschleimten Membranen auseinander zu halten; Jadin hat diese so unregelmäßig geteilte Epidermis nebst den verschleimten Membranen kurzweg als Hypoderm bezeichnet.

Auch die sogenannte „gefächerte" Epidermis Pfitzers (7) findet sich bei einer Reihe von Arten. Bekanntlich wird die gefächerte Epidermis durch das Auftreten feiner vertikaler Wände innerhalb der durch dickere Seitenwandungen abgegrenzten Epidermiszelle gebildet. Bei *Soulamea Mülleri* Brong. et Gris. weisen die Epidermiszellen oft drei vertikale Wände auf. Bei *Desbordesia Soyauxii* v. Tiegh. sind diese feinen sekundären Wände scharf zickzackförmig gebogen; schon dadurch heben sie sich von den dicken geraden Seitenwänden der Epidermis ab. Bei den übrigen Gattungen aus der Gruppe der Irvingieen ist die gefächerte Epidermis mehr oder weniger deutlich ausgebildet.

Die Außenwand der Epidermiszellen ist von der Fläche betrachtet entweder geradlinig begrenzt oder oft sehr stark buchtig bis zickzackförmig; in diesem letzteren Falle finden sich in den Buchten meist Randtüpfel. Auf der Mittelfläche selbst wurden nie Tüpfel beobachtet. Die Modellierung der Außenwand der Epidermis ist sehr verschieden, unterseits häufiger wie oberseits. Punkte, Linien in stärkerer oder schwächerer Ausbildung sind ebenso häufig zu finden wie eine völlig glatte Außenwand. Um die Spaltöffnungen sind die Kutikularstreifen der Außenwand oft stärker ausgebildet und radiär um die Stomata angeordnet, wodurch natürlich sowohl die Spaltöffnung wie die Modellierung der Außenwand besonders deutlich hervortritt. Andererseits ist die Wandung der Spaltöffnungsnebenzellen der Irvingien meist glatt, während die übrigen Epidermiszellen eine kräftige Skulptur aufweisen.

Kutinkörper zwischen Kutikula und Zellulosemembran der Epidermis wurden nur bei *Soulamea Mülleri* beobachtet. Die Epidermis hat einen eigenartigen Silberglanz, der wohl auf die Einlagerung der kleinen stäbchenförmigen, schwer aufzufindenden

Kutinkörper zurückzuführen ist. Bekanntlich wird ja der Blauglanz vieler Blätter und auch Früchte durch solche Körper verursacht, wie G. Gentner nachgewiesen hat (8).

Oberseits sind die Epidermiszellen nur selten nach außen gewölbt, so bei *Rigiostachys bracteata* Planch. Unterseits dagegen finden sich bei zahlreichen Gattungen und Arten Papillen, die sich in drei Gruppen einteilen lassen. Kegelförmige Papillen, zu deren Ausbildung die ganze Außenwand der Epidermiszelle verwendet wurde, finden sich bei *Simaruba officinalis* Dc., *S. versicolor* St. H. und ihren Varietäten *angustifolia* Engl. und *pallida* Engl., *S. opaca* Radlk. (= *S. amara* Aubl. var. *opaca* Engl.); *Odyendea gabonensis* Engl.; *Eurycoma longifolia* A. W. Ben. und *Simarubopsis Kerstingii* Engler. In allen diesen Fällen sind die von Kutikularleisten stark unebenen Papillen ziemlich lang, nur die von *Simarubopsis* sind niedrig. Über die Spaltöffnungen sind sie meist schief geneigt, wodurch dann noch eine Art zweiter Vorhof über dem fast immer vorhandenen ersten Vorhof entsteht. Daß das Vorkommen der Papillen nicht immer für die Art konstant zu sein braucht, lehrt das Verhalten von *Eurycoma longifolium* A. W. Ben. Während nämlich ein aus dem Herbarium der East India Company (Nr. 1159) stammendes Exemplar deutliche Papillen besitzt, finden sich an einem von Winkler ausgegebenen Exemplar (Malayische Pflanzen Nr. 3260) gerade noch erkennbare Rudimente einer papillösen Epidermis.

Kurze zitzenförmige Papillen, zu deren Ausbildung nicht mehr die ganze Außenwand der Epidermiszellen verwendet wurde, kommen den Irvingieen zu. Die Vorwölbung der Epidermis ist oft sehr gering, einzelne Zellen sind überhaupt nicht mehr papillös. Diese kurzen Papillen wurden bei *Klainedoxa grandifolia, Irvingella Harmandiana* v. T., *I. Smithii* v. T., *I. rubra* v. T. und *I. Oliveri* v. T. beobachtet. Den übrigen Irvingieen scheinen, soweit das untersuchte spärliche Material diesen Schluß zuläßt, Papillen zu fehlen.

Eine dritte und letzte Papillenform ist auf die Gattung *Alvaradoa* beschränkt. Bei dieser Gattung sind die Papillen sehr lang, die Wände im Gegensatz zu den zwei vorher besprochenen Formen auffallend dünn und auf der Außenseite fast glatt. Zur Bildung der Papille wird, wie bei dem ersten Typus, die ganze Außenwand der Epidermiszelle verwendet. Bei *Alvaradoa* kommen auch auf der oberseitigen Epidermis sehr kleine Papillen vor und zwar auffallenderweise in nächster Nähe der Nerven und auf ihnen. Die Epidermis ist hier kurz vorgewölbt und stark verdickt. Daß in diesem Falle die Papillen eine Lichtsinnesfunktion nicht ausüben können, ist wohl schon mit Sicherheit aus ihrer Lage über den Nerven zu schließen. Vielleicht handelt es sich um eine ähnliche Bildung, wie sie Heinricher an gewissen Campanulaarten beschrieben hat (9).

Krönchenpapillen wurden nirgends beobachtet.

Die Spaltöffnungen kommen fast ausnahmslos nur auf der Blattunterseite vor; hier aber stets sehr reichlich. Bei den meisten

Arten ist ein mehr oder weniger starker Vorhof ausgebildet. Fast immer liegen die Spaltöffnungen in gleicher Höhe wie die umgebenden Epidermiszellen. Bei der blattlosen *Holacantha Emoryi* A. Gray jedoch sind sie sehr beträchtlich unter die Stengelepidermis verlagert, so daß ein tiefer schmaler Kanal von den Schließzellen nach außen führt. Häufig ist dieser Kanal noch mit Wachsausscheidungen teilweise verstopft, was ja für eine so ganz ausgesprochen xerophile Art wie *Holacantha* nicht weiter befremdlich ist.

Auf der Oberseite des Blattes wurden Spaltöffnungen nur bei *Suriana maritima* L. beobachtet; ferner gelegentlich bei einzelnen Arten von *Ailanthus* in der Nähe der Nerven.

Bei den meisten Simarubaceen fehlt eine bestimmte Anordnung der die Spaltöffnung umgebenden Zellen zu sogenannten Nebenzellen. In der Regel ist eine ganze Anzahl, etwa 4—10 Epidermiszellen annähernd im Kreis um die Spaltöffnung angeordnet. Eine bestimmte Orientierung der Spaltöffnung zur Längs- oder Querachse des Blattes ist nicht vorhanden. Bei *Soulamea* treten die Spaltöffnungen zu Gruppen von 4—8 zusammen. Diese Gruppen erscheinen auf dem Blattquerschnitt etwas eingesenkt, da die außerordentlich enge Retikulation des Blattes unterseits ziemlich stark vorspringt. Daß durch diese Einsenkung der Spaltöffnungen ein gewisser Schutz gegen zu starke Transpiration erzielt wird, ist wohl ohne weiteres klar. Um wirkliche Krypten, wie sie z. B. bei *Nerium* und *Ficus* (10) vorkommen, Jadin unter Hinweis auf *Nerium* (Jadin l. c. p. 288) angibt, handelt es sich bei *Soulamea* nicht. Ähnliche Verhältnisse finden sich auch bei den schmalblättrigen Arten von *Castela*. Hier sind die ericoiden Blätter wie bei *Soulamea* mit sehr enger und vorspringender Retikulation versehen Durch das sehr dichte Venennetz werden die Spaltöffnungen auf die kleinen Venenmaschen der unteren Epidermis zusammengedrängt. Diese Gruppen sind dann wegen der vorspringenden Nervatur etwas eingesenkt. Bei *Soulamea* wird das Vorspringen der Nervatur durch großblumiges Kollenchym, bei *Castela* durch die Ausbildung von Palissadenparenchym auf der Ober- und Unterseite der Nerven bedingt.

Bereits bei *Soulamea* kann man nicht selten beobachten, daß infolge des Zusammendrängens mehrerer Spaltöffnungen auf einen kleinen Raum parallele Anordnung mehrerer Stomata vorkommt. Typisch ist eine parallele Gruppierung der Spaltöffnungen in Reihen bis oft zu 5 bei den Arten der Gattung *Irvingia*, weniger häufig bei *Klainedoxa*. Bei der Gruppe der Irvingieen sind die Spaltöffnungen stets von Nebenzellen, die zur Spalte parallel laufen, begleitet. Am deutlichsten ist dieses Verhältnis bei *Irvingia* und *Klainedoxa* vorhanden, daran schließt sich dann *Irvingella*, bei *Desbordesia* tritt es schon stark zurück, namentlich im Vergleich mit *Irvingia*. Immerhin kommen den sämtlichen vier Gattungen aus der Gruppe der Irvingieen zur Spalte parellele Nebenzellen zu. Van Tieghem spricht den Gattungen *Irvingella* und *Desbordesia* diesen Rubiaccentypus ab. Diese Angabe hat

auch Solereder (Ergänzungsband p. 67) aufgenommen, sie kann aber nicht zu Recht bestehen. Ähnlich wie die Irvingieen verhält sich *Picrodendron baccatum* L. Krug et Urb., was bereits Jadin (l. c. p. 302) bemerkt hat. Bei *Suriana* sind die Spaltöffnungen von 3—5 Epidermiszellen umgeben; sind nur drei vorhanden, so kann man nicht selten einen ausgeprägten Kruziferentypus beobachten. Für *Castella erecta* geben Boergesen und Paulsen (11) Nebenzellen, welche zur Spalte parallel laufen, an. Die von mir untersuchten Arten *(C. Nicholsonii, Tweedii* und *salubris)* zeigten diesen Typus jedenfalls nicht.

Häufig sind die Wände der an die Spaltöffnungen grenzenden Zellen beträchtlich dünner als die der entfernter liegenden Zellen. Offenbar wirkt diese Ausbildung im Sinne einer besseren Beweglichkeit des Spaltöffnungsapparates. Dieses Verhältnis wurde

Fig. 1.
Untere Epidermis von *Picramnia Spruceana*. Die Duplikaturen der Spaltöffnungsnachbarzellwände besonders reichlich ausgebildet.

z. B. bei *Hannoa chlorantha, Mannia africana, Odyendea Zimmermanni, Simaruba Berteroana* und *Simaba cuneata* beobachtet.

Bei den Arten, welche dicht unter der Epidermis einen mehr oder weniger geschlossenen Sklerenchymbelag aus Idioblasten besitzen, muß dieser natürlich unter den Spaltöffnungen auslassen, um den Gasaustausch nicht zu beeinträchtigen. Da nun das dichte Geflecht der Sklerenchymzellen auf dem Flächenschnitt sehr deutlich durch die Epidermis hindurch zu erkennen ist, an den Spaltöffnungen aber fehlt, so treten die letzteren als viel hellere Stellen gegen die durch den Sklerenchymbelag dunklere Epidermis sehr scharf hervor. Dies gilt speziell für *Simaba, Simaruba* und *Eurycoma*.

Durch eigenartige zapfenartige Fortsätze an den Wänden der Spaltöffnungsnachbarzellen zeichnen sich fast alle Arten der Gattung *Picramnia* aus. Diese in das Lumen der Nachbarzellen der Stomata hineinragenden Fortsätze sind so gelagert, daß an beiden

Enden der Spalte je zwei solcher Zapfen liegen. Das eine oder andre Mal fehlt der eine, so daß also mindestens einer, höchstens vier dieser Duplikaturen der Wandungen an einer Spaltöffnung vorkommen. Jadin (l. c.) hat diese Bildungen völlig ignoriert. Bei Labiaten, Geraniaceen, Juglandaceen und Penaeaceen (Solereder, l. c. p. 814) kommen ganz ähnliche Bildungen vor; nach eigener Beobachtung auch an *Crepis*.

Als Anhangsgebilde der Epidermis finden sich bei den Simarubaceen einzellige und einzellreihige, meist sklerenchymatische Haare, ferner mehr oder weniger langgestielte Köpfchendrüsen und Drüsenzotten. Die Irvingieen zeichnen sich durch das Fehlen jeglicher Haarbildung aus; darauf hat weder Jadin (4) noch van Tieghem (2) hingewiesen.

Die weiteste Verbreitung unter den Trichomen besitzen die einzelligen bezw. einzellreihigen Haare. Meist kommen beide Formen nebeneinander vor. Die Haare sind meist ziemlich lang,

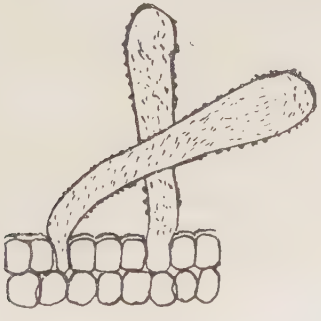

Fig. 2.
Haare auf dem Kronblatt von *Hannoa Schweinfurthii* Engl.

auf der Außenseite glatt oder nur wenig mit Kutikularleisten versehen und an der Basis verbreitert. An der Basis stark glockig erweiterte Haare finden sich nur bei *Harrisonia*. Stark, aber gradlinig verbreiterte (und an der Basis gradlinig begrenzte) Haare charakterisieren die Gattung *Picramnia*. In einigen Fällen sind die Haare an der Basis zusammengezogen und mit diesem mehr oder weniger verschmälerten Basalteil in der Epidermis befestigt. So verhalten sich *Bruca* und die Haare an den Blütenteilen von *Simaba*, *Simaruba*, *Hannoa* und *Picramnia*. Bei *Soulamea* und *Picramnia* (hier nur die der Blütenteile) sind die Haare häufig dicht an der Basis fast rechtwinklig umgebogen und zeigen Neigung zur Ausbildung zweiarmiger Haare mit sehr ungleichlangen Ästen. Sonst finden sich rechtwinklig umgebogene Haare noch bei *Alvaradoa* und *Picrodendron*.

Eine besondere Ausbildung zeigen die Haare auf den Kronblättern und den Anhängseln der Filamente bei den Gattungen *Hannoa*, *Simaba sectio Aruba* und *Odyendia*. Sie sind nämlich dünnwandig, lang, weitlumig und am Ende meist ziemlich stark

keulenförmig angeschwollen. Ihre Wandung ist dicht mit feinen Punkten und Strichen besetzt. Auf den Unterschied in der Haarform *Picramnia*, je nachdem die Haare auf den Blättern oder auf den Blütenteilen vorkommen, wurde schon oben hingewiesen.

Ohne Haare sind, abgesehen von den Irvingieen, nur die Gattungen *Cadellia*, *Guilfoylia Samadera* und *Mannia*.

Die Köpfchendrüsen sitzen auf einem mehrzelligen Stiel und gehen in ein durch Horizontal- und Vertikalwände mehrzelliges kugeliges bis elliptisches Köpfchen über. Eine Einsenkung dieser Drüsen in die Epidermis wurde nirgends beobachtet. Besonders zu erwähnen sind die Köpfchendrüsen von *Rigiostachys bracteata* Planch. Sie besitzen einen sehr langen, klein- und vielzelligen Stiel, der in einer gewissen Entfernung von der Epidermis rechtwinklig umgebogen ist, so daß dann das Drüschen der Blattfläche parallel läuft. Eine Abbildung gibt Solereder l. c. p. 208 (1899), wo jedoch die rechtwinklige Knickung nicht zum Ausdruck gebracht ist.

Diese Drüsen finden sich bei folgenden Gattungen:

Reichlich bei:	Spärlich bei:
Picramnia	*Simaba*
Suriana	*Simaruba*
Rigiostachys	*Soulamea*
Ailanthus (Köpfchen sehr groß)	*Hebonga*
Harrisonia	*Brucea*

Kirkia (fast stiellos, nur auf dem Grund der Kronblätter).
Alvaradoa (nur am Blütenstiel).

Schließlich sind noch die vielzelligen, großen Drüsenzotten zu erwähnen, die bei *Eurycoma* auf allen vegetativen Teilen sehr häufig sind und die bereits Solereder (l. c. p. 208) und Engler in Nat.-Pfl.-Fam. III. 4. p. 217 bildlich dargestellt hat. Ähnliche nur etwas kleinere Drüsenzotten kommen am Blattstiel und besonders reichlich an den jüngeren Teilen der Infloreszenzachse von *Simaba salubris* und *glandulifera* vor. Schließlich finden sie sich noch bei *Picrasma* an den Blütenstielen und Blütenteilen.

Die Gattung *Picramnia* ist noch besonders wegen der verschiedenen Ausbildung der Trichome zu erwähnen. Auf dem Blatte finden sich die schon oben angeführten Köpfchendrüsen und die an der Basis verbreiterten geradlinig begrenzten abstehenden dickwandigen Haare. Auf den Kelchblättern kommen angedrückte, an der Basis stark zusammengezogene, oft fast zweiarmige schmälere Arme vor. Auf dem Fruchtknoten finden sich Köpfchendrüsen mit fast völlig geschwundenem Stiel; im Inneren des Fruchtknotens von *Picramnia quaternaria* wurden sehr lange einzellige Haare beobachtet, deren stark kutikularisierte Außenwand mit zahlreichen Leisten besetzt ist. Schließlich zeichnet sich *Picramnia pentandra* noch durch weitlumige, dünnwandige, einzellige, an der Spitze etwas verbreiterte und fast nicht kutikularisierte Haare in den Kelchbuchten aus, die wohl irgend eine sezernierende Funktion ausüben.

Verschleimung der Epidermis kommt bei den Simarubaceen häufig vor. Bei den Gattungen und Arten mit der Fläche nach geteilter Epidermis *(Soulamea, Castela* und *Klainedoxa)* sind nur die inneren Zellen verschleimt. Häufig ist die eine oder andere Epidermiszelle nicht verschleimt, während die benachbarten es sind. Unterseits ist die Verschleimung stets geringer als oberseits. Verschleimte Epidermiszellen wurden beobachtet bei:

Suriana (beiderseits sehr stark)
Mannia (gering)
Simaruba Tulae
„ *Berteroana*
„ *versicolor*
„ *officinalis*
Hannoa (ziemlich stark bei der ganzen Gattung)
Harrisonia „ „ „ „ „ „
Simarupobsis „ „ „ „ „ „
Odyendia „ „ „ „ „ „
Hebonga „ „ „ „ „ „
Alvaradoa „ „ „ „ „ „
Picrasma ailanthoides, P. quassioides
Castela (beiderseits sehr stark)
Kirkia
Ailanthus glandulosa, A. excelsa u. *A. calycina;*

ferner bei allen Gattungen und Arten aus der Gruppe *Soulameae* und *Irvingieae.*

Allen nicht angeführten Gattungen bezw. Arten fehlt eine verschleimte Epidermis; die Verschleimung ist also nicht immer für ein und dieselbe Gattung konstant; die Gattungen bezw. Arten ohne Verschleimung sind: *Cadellia, Guilfoylia, Samadera, Simaba, Quassia, Eurycoma, Picrolemma, Picrasma antillarum, andamanica, nepalensis, Brucea, Rigiostachys* und *Picramnia.*

Bei *Castela* waren auch die Kelchblätter verschleimt, bei den Gattungen aus der Gruppe der Irvingieen finden sich im Mark, in der Rinde, in den Blattstielen, im Blatt, in der Infloreszenzachse und in den Blütenteilen bis in die Carpellwandung zahlreiche, meist große Schleimräume und Schleimzellen. Ähnlich verhält sich *Picrodendron.*

Das Mesophyll des Blattes ist meist typisch bifazial gebaut. Die Ausbildung des Palissaden- und Schwammparenchyms ist natürlich bei einer Familie, welche Vertreter in den Tropen und Subtropen der ganzen Welt aufweist, sehr mannigfaltig, wie aus der weiter unten folgenden Einzelbeschreibung ersichtlich ist.

Zentrischer Blattbau findet sich bei *Suriana* und *Castela,* subzentrischer bei *Harrisonia* und *Kirkia.*

Einen geschlossenen, homogenen Blattbau trifft man bei den Irvingieen, ähnlich bei *Picrodendron* und *Cadellia.* In diesem Fall ist, wie schon der Name homogener Blattbau besagt, eine Sonderung des Mesophylls im Palissaden- und Schwammparenchym nicht vorhanden. Das Mesophyll besteht aus palissadenartig gestreckten,

die von der Ober- zur Unterseite stetig gleichmäßig an Größe abnehmen.

Das Palissadenparenchym ist ein- bis dreischichtig, meist ohne Querwände in den Zellen, nur die Gattungen *Soulamea*, *Amaroria*

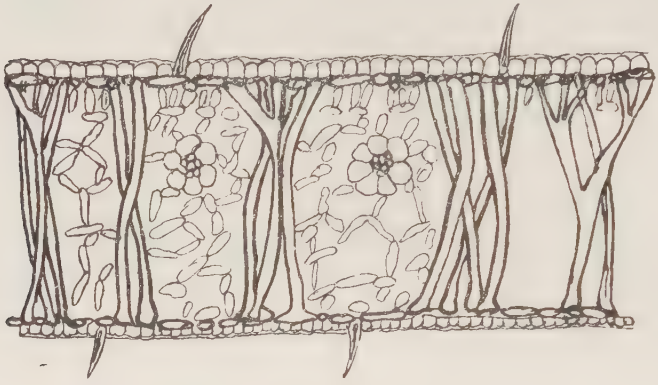

Fig. 3.

Schnitt durch das Blatt von *Simaba cuspidata*. Leitbündelscheide sehr weitlumig, Sklerenmchymzellen zu Bündeln vereinigt und stehend.

und sämtliche Arten aus der Gruppe der Irvingieen besitzen ein mehr oder minder stark quergeteiltes Palissadenparenchym. Fast

Fig. 3a.

Schnitt durch das Fiederblättchen *Simaba Majana* Cas. Die Sklerenchymzellen zum größten Teil im Schwammparenchym und liegend, die übrigen stehend.

völlig geschwunden und von großen Interzellularräumen durchsetzt ist es bei *Eurycoma*.

Das Schwammparenchym ist meist ziemlich locker; fast hyphenartig erscheint es bei *Simaba*, *Simaruba*, *Simarubopsis* und ganz besonders bei *Eurycoma*. Der Blattfläche nach stark stern-

förmig verzweigte Schwammparenchymzellen kommen bei *Odyendia* und *Hannoa* vor, was den Blattquerschnitten ein charakteristisches Aussehen verleiht. Da man nämlich die sternförmigen Zellen und deren Fortsätze teils ihrer längsten Ausdehnung nach trifft, teils aber nur ihre Fortsätze quer durchschneidet, so sieht man im Querschnitt ein seitliches Wechsellagern übereinander geschichteter, parallel zur Blattfläche gestreckter, langer Zellen mit übereinander liegenden kleinen rundlichen Zellen — den quergeschnittenen Fortsätzen —, welche große Interzellularräume zwischeneinander lassen.

Im Mesophyll finden sich bei zahlreichen Gattungen und Arten dickwandige Sklerenchymfaser-Idioblasten. Ihre Form ist sehr verschieden, die Dicke der Wandungen schwankt innerhalb weiter Grenzen. Teils stehen sie aufrecht im Mesophyll, teils liegen sie fast wagerecht; in einzelnen Fällen sind sie fast wurmförmig

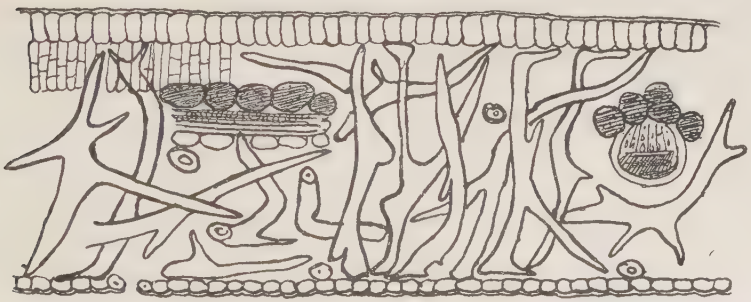

Fig. 4.

Schnitt durch das Blatt von *Simaruba laevis* Griseb. Nur die Sekretzellen über den Leitbündeln und die Sklerenchymzellen einzezeichnet, letztere zum größten Teil stehend, nur wenige annähernd wagrecht im Mesophyll liegend.

hin- und hergebogen, so bei *Eurycoma*. Ganz auffallend weitlumig und dünnwandig kommen sie bei *Hannoa Schweinfurthii* vor. Inhalt wurde in dem oft sehr geringen Lumen nirgends beobachtet. Form, Lage und Verzweigung geben vielerlei Anhaltspunkte zur Erkennung einzelner Arten, daher werden die Sklerenchymfasern bei Beschreibung der Arten genauer geschildert werden. Zwischen die Wandungen der Epidermiszellen sich einschiebende spitze Äste der Sklerenchymfasern wurden nur bei *Simaba Warmingiana* beobachtet. Unter der Epidermis bilden die Sklerenchymzellen oft einen dichten Belag aus wirr durcheinander gellochtenen Zellen oder aus den sehr stark verbreiterten und T-förmig sich an die Epidermis anschmiegenden Enden der Idioblasten. Bei *Simaba trichilioides, Majana, Pohliana* wurden Sklerenchymzellen auch in den Kelchblättern gefunden, ferner kommen sie in den Hochblättern der Gattungen *Simaba* und *Simarubopsis* vor.

Sklerenchymzellen wurden festgestellt bei *Simaruba, Simaba, Hannoa, Perriera, Odyendia, Eurycoma, Quassia, Mannia, Hyp-*

tiandra (nach Jadin) und *Simarubopsis*. Ihr Vorkommen ist für die Gattung konstant.

Bei einigen anderen Gattungen, und hier nur bei den weiter unten aufgeführten Arten, zweigen von dem Hartbast der Leitbündel einzelne Sklerenchymzellen ab und enden blind im Mesophyll. Diese Sklerenchymfasern geben deutliche Holzreaktion und sind nicht immer leicht aufzufinden. Außer dem Vorhandensein dieser Sklerenchymfasern bei *Irvingia Oliveri* und *I. Barteri*, welche Jadin (4) (p. 294) beobachtet, deren Vorkommen van Tieghem (5) übersehen hat, ja sogar ganz mit Unrecht bestreitet, wurden Sklerenchymfasern noch bei folgenden Arten aufgefunden:

Samadera indica (selten und leicht zu übersehen)
Picrasma andamanica } (lang und ziemlich leicht
„ *javanica* } aufzufinden)
Picramnia Martiana (sehr spärlich)
Irvingia velutina }
„ *Griffonii* } (ziemlich klein)
„ *pauciflora* }
Irvingella Harmandiana }
„ *Smithii* } (immer leicht zu sehen,
„ *rubra* } da ziemlich kräftig)
„ *Oliveri* }

Desbordesia Soyauxii (vereinzelte, aber starke Sklerenchymfasern). Bei *Klaineanoxa* konnten sie nicht aufgefunden werden. Während diese verholzten Sklerenchymfasern, wie aus der Zusammenstellung hervorgeht, bei den übrigen Simarubaceen ziemlich selten und klein sind, kommen sie bei den Irvingieen in kräftiger Ausbildung vor, scheinen also für diese Gruppe einigermaßen charakteristisch zu sein.

Von sekretorischen Elementen kommen den Simarubaceen Sekretzellen und Sekretgänge zu. Der ganzen Gruppe der Irvingieen fehlen beide, dafür finden sich in allen Teilen der vegetativen und reproduktiven Organe Schleimräume; außerdem in den Kronblättern große Schleimzellen. *Pierodendron* schließt sich hinsichtlich des Vorkommens von Schleim ganz an die Irvingieen an, sonstige sekretorische Elemente fehlen bei *Pierodendron*. Für *Perriera* gibt Courchet das Vorhandensein von Schleimgängen in Achse, Blattstiel und Blatt an. Courchet hat jedoch irrtümlicherweise Harzgänge für Schleimgänge angesehen. Damit sind auch Courchets Schlüsse über die Verwandtschaft von *Perriera* mit den Irvingieen hinfällig.

Die Sekretgänge kommen teils in Verbindung mit Sekretzellen, teils für sich allein vor.

Über ihre Verteilung ist folgendes zu sagen: Die Sekretgänge kommen in der Achse immer in nächster Nähe der Markkrone vor und zwar meist in größerer Zahl, etwa 5–14. Durch die Achse treten sie in den Blattstiel, in die Blattrhachis und in den Mittelnerv der Blätter oder Fiederblättchen ein; in selteneren Fällen kommen sie sogar noch in den Seitennerven und Venen der Fieder-

blättchen vor, wie bei *Simaba glabra*, *S. Warmingiana*, *Hannoa Schweinfurthii*, *Picrolemma Sprucei*, *Soulamea* und *Brucea antidyssenterica*. Bei den Arten mit markständigen Gefäßbündeln im Blattstiel sind auch diese markständigen Gefäßbündel mit Sekretgängen versehen, wenn sie sonst bei der Gattung überhaupt vorkommen, wie z. B. bei *Ailanthus*. Durch die Infloreszenzachse treten die Sekretgänge in die Blütenteile (Kelch, Krone und Karpellwandung) ein, oder sie enden dicht unterhalb der Blüte. Letzteres Verhalten wurde nur bei *Simaruba* festgestellt. In den Filamenten wurden nirgends Sekretgänge beobachtet. Im allgemeinen gilt, daß, wenn Sekretgänge z. B. im Blattstiel vorhanden sind, sie sich auch in anderen Teilen, etwa Achse und Infloreszenz, auffinden lassen. Eine Ausnahme macht nur *Hannoa chlorantha*. Bei dieser Art kommen im Blattstiel, Hauptnerv und in den Blütenteilen Sekretgänge vor, dagegen nicht in den älteren Teilen der Achse.

Der Inhalt der Sekretgänge ist brockig; er löst sich in Alkohol, Äther, Chloroform und in Alkalien; letztere Eigenschaft deutet auf Hydroxylgruppen; das Sekret ist höchstwahrscheinlich ein fett- oder harzartiger Körper oder vielleicht ein Gemisch beider.

Die Sekretzellen kommen nicht so zahlreich vor wie die Sekretgänge und sind bis heute zum Teil übersehen worden. Über ihre Verbreitung in den einzelnen Organen lagen keine Beobachtungen vor. Sie finden sich im Mark, in der primären Rinde, im Blatte und in den Blütenteilen, wo sie sich bis in die Filamente und ins Konnektiv verfolgen lassen, allerdings nicht bei allen Arten. Bei *Harrisonia* kommen die Sekretzellen sowohl in primärer wie in sekundärer Rinde vor. Im Blatte sind sie auf die nächste Umgebung der Leitbündel beschränkt, besonders deren Oberseite wie bei *Simaruba* und *Simaba Majana*. Hier sind die weitlumigen Zellen der Leidbündelscheide mit dem Sekret erfüllt, was sonst nirgends wieder beobachtet wurde. Regellos im ganzen Mesophyll kommen sie bei *Harrisonia*, *Hebonga* und *Ailanthus* v. T. vor. Gewisse Ailanthusarten besitzen am Grunde der Blättchen drüsige Zähne, deren Inneres voll von Sekretzellen ist, während sie im Mesophyll fehlen. Andere Arten, denen diese Drüsen abgehen, besitzen im Mesophyll Sekretzellen. Van Tieghem (12) will diese Merkmale benützen, um eine neue Einteilung der Gattung durchzuführen. Doch gelingt es manchmal, auch in einiger Entfernung von den drüsigen Zähnen noch vereinzelte Sekretzellen nachzuweisen, so daß mir dieser Einteilungsgrund als nicht genügend sicher erscheint. Gleichzeitig sucht van Tieghem den Namen *Ailanthus* durch den älteren Namen *Pongelion* zu ersetzen. Da dieser Name jedoch über 100 Jahre lang nicht beachtet wurde, erklärt ihn Engler (Pfl.-Fam. III. 4. p. 224) für verjährt. Wir folgen hier Engler.

Der Inhalt der Sekretzellen erscheint homogen und ist stark lichtbrechend. In heißem Alkohol löst er sich leicht, langsamer in Alkalien und ist wohl harziger Natur. Nur der Inhalt der Sekretzellen von *Harrisonia* erscheint etwas brockig und ver-

schwindet fast momentan mit Alkalien; in diesen Sekretzellen bilden fettartige Bestandteile die Hauptmasse.

Das Vorkommen der Sekretzellen ist ziemlich beschränkt. Sie finden sich nur bei allen Arten der Gattungen *Simaruba*, *Harrisonia*, *Ailanthus*, *Hebonga* und vereinzelt bei *Simaba Majana*. Die Sekretgänge sind wesentlich weiter verbreitet. Sie wurden bei allen untersuchten Arten der Gattungen *Mannia*, *Simaruba*, *Simarubopsis*, *Simaba* sectio *Homalolepsis*, *Odyendea*, *Hannoa*, *Perriera*, *Brucea*, *Picrella*, *Picrolemma*, *Picrasma* ausgenommen *P. anadamanica*), *Ailanthus*, *Soulamea*, *Amaroria* und *Hebonga* beobachtet. Die sekretorischen Elemente kommen demnach nur in der Unterfamilie der *Simaruboideae* vor. Den Gruppen der *Simarubinae* (ausgenommen *Samadera* *Quassia*, *Hyptiandra* und *Simaba* sectio *Aruba*) *Ailanthinae* und der Gattung *Hebonga* unter den *Soulameeae* kommen sowohl Sekretgänge wie Sekretzellen zu. Die *Manniinae*, *Picrasminae*, *Picroleminae* und die Soulameengattungen *Soulamea* und *Amaroria* besitzen nur Sekretgänge, die *Harrisoniinae* nur Sekretzellen. Die *Eurycominae*, *Castelinae* und *Kirkieae* sind ohne sekretorische Elemente in dieser Unterfamilie. Die *Surianoideae*, *Irvingioideae*, *Picramnioideae* und *Alvaradoideae* besitzen keinerlei sekretorische Elemente.

In der nun folgenden Tabelle wird noch einmal übersichtlich zusammengefaßt, was die vorstehenden Darlegungen über die sekretorischen Elemente enthalten. Die Sekretzellen sind durch z, die Sekretgänge durch g bezeichnet.

Name der Gattung oder Art	Achse	Inflorescenzachsen	Blattstiel Rhachis	Blattspreite	Blüte (Kelch u. Krone)
Suriana	—	—	—	—	—
Cadellia	—	—	—	—	—
Guilfolia	—	—	—	—	—
Mannia	g	g	g	g	g
Samadera	—	—	—	—	—
Hyptiandra	—	—	—	—	—
Simaruba	g z	g z	g z	g z	Kelch u. Krone
Simarubopsis	g	g	g		?
Simaba sectio *Aruba*	—	—	—	—	—
Simaba sectio *Homalolepis*	g	g	g	g	g Durch die Karpellwandung bis in die Integumente
Simaba *Warmingiana glabra*	g	g	g	g Bis in die Seitennerven	
Simaba Majana	g	g	g	z	—
Simaba salubris	—	—	—	—	—
Odyendia	g z	?	?	z	?
Quassia	—	—	—	—	—
Hannoa *Chlorantha*	—	g	g	g	g Kronblatt m. 1 3 Sekretgängen. Wände des Fruchtknotens mit Sekretgäng.
Hannoa *undulata*	g	g	g	g	
Hannoa *Klaineana*	g	g	g	g	
Hannoa *Schweinfurthii*	g	g	g	g Bis in die Seitennerven und Venen	
Perriera	g	g	g	g	

Name der Gattung oder Art	Achse	Inflorescenzachsen	Blattstiel u. Rhachis	Blattspreite	Blüte (Kelch u. Krone)
Eurycoma	—	—	—	—	—
Harrisonia	z Mark Rinde	z	z	z	
Castela	—	—	—	—	z Bis ins Konnektiv
Holacantha	—	—	—	—	—
Brucea antidyssenterica	g	g	g	g Nicht im Hauptnerv; gelegentlich in d. Seitennerven	
Brucea mollis	g	g	g	g Bis in d. Seitennerven	
Brucea tenuifolia	g	g	g	g Bis in d. Seitennerven	
Picrella (nach Engl. u. Jadin)	z	z ?	z ?	z	
Picrolemma	g	g	g	g	g Sehr reichlich in d. kleinsten Venen
Rigiostachys	—	—	—	—	—
Picrasma javanica	g	g	g	g	g
Picrasma quassioides, antillarum, Tweedii, excelsa	g	g	g	g Bis in die Seitennerven	g
Picrasma ailanthoides	g	g	g	g	g
Picrasma nepalensis	g	g	?	—	?
Picrasma andamanica	g	—	—	—	—
Ailanthus Ec. Ailanthus [1])	g	g	g	z Nur in den drüsigen Blattzähnen	g Auch im Konnektiv sehr reichlich
Ailanthus Pongelion [1])	g	g	g	z Im ganzen Mesophyll, d. drüsig. Zähne fehl.	g z Bis ins Konnektiv
Soulamea	g	g	g	g Bis in die Seitennerv.	g In Einzahl üb. d. Mittelnerv
Amaroria	g	g	g		
Hebonga	g	g	g	g z	z Kelch u. Krone
Kirkia	—	—	—	—	—
Picramnia	—	—	—	—	—
Alvaradoa	—	—	—	—	—
Irvingieae	—	—	—	—	—
Picrodendron	—	—	—	—	—

Als Hauptresultat ergibt sich aus dem Studium der sekretorischen Elemente folgendes:

1. Die Gattung *Simaruba* ist durch den Besitz von Sekretzellen in der Achse, im Blattstiel und Blattspreite scharf von der Gattung *Simaba* getrennt. Eine geringfügige Ausnahme macht *Simaba Majana*, welche in den Blättchen einzelne Sekretzellen aufweist; in der Achse und in den Blattstielen kommen sie auch bei *Simaba Majana* nicht vor, so daß der anatomische Unterschied aufrecht erhalten werden kann.

2. Die Gattung *Simaba* ist nach dem Vorkommen oder Fehlen der Sekretgänge in die zwei Sektionen *Aruba* und *Homalo-*

[1]) Diese Trennung hier nur im Interesse der leichteren Übersichtlichkeit der Tabelle beibehalten. Im übrigen siehe Seite 17.

lepsis aufzuteilen, die auch durch morphologische Unterschiede gestützt werden können. Bei *Simaba salubris* konnten in der sehr zerdrückten Achse und in den übrigen Teilen Sekretgänge nicht aufgefunden werden, sie gehört aber wegen der großen Blüten zweifellos zur sectio *Homalolepsis*. Vielleicht könnten an besserem Material auch hier die Sekretgänge nachgewiesen werden, wenigstens ist es nach den morphologischen Eigenschaften der *Simaba salubris* zu erwarten.

Ich gebe hier eine Übersicht über die Arten der einzelnen Sektionen:

Simaba

sectio: *Homalolepsis*	sectio: *Aruba*
Simaba Cedron	*Simaba cuspidata*
„ *ferruginea*	„ *guyanensis*
„ *trichilioides*	„ var. *foetida*
„ *glandulifera*	„ *nigrescens*
„ *glabra*	„ *obovata*
„ *Warmingiana*	„ *crustacea*
„ *suffruticosa*	
„ *subcymosa*	
„ *floribunda*	
„ *cuneata*	
„ *insignis*	
„ *salubris*	
„ *Majana*	
„ *Pohliana*	

Diese Einteilung entspricht nicht ganz der von Engler in den natürlichen Pflanzenfamilien gegebenen (III. 4. p. 213, 1897). Mit dem angeführten anatomischen Merkmal gehen folgende morphologische parallel: Die sectio *aruba* besitzt Filamente, deren Schuppen nur zum kleinsten Teil mit dem Filament verwachsen sind, bei der sectio *Homalolepsis* sind die Schuppen mit den Filamenten auf mehr als $^2/_3$ ihrer Länge miteinander verwachsen. Bei den zur Gruppe *Aruba* gehörigen Arten finden sich nur kleine Blüten, deren Kelchblätter (sowie Kronblätter) mit kurzen, dünnwandigen, papillenartigen Haaren besetzt sind, was der Knospe das bekannte, matte Aussehen papillöser Außenflächen verleiht. Die Blüten der Sektion *Homalolepis* sind stets beträchtlich größer, mit langen sklerenchymatischen Haaren besetzt und durch Gerbstoff braungefärbt (in getrocknetem Zustande). Aus den angeführten Merkmalen scheint mir die oben gegebene Gliederung der Gattung *Simaba* in die zwei Sektionen *Aruba* und *Homalolepis* gerechtfertigt und natürlich zu sein. Die Ästivation von *Simaba* wird als klappig angegeben, auch von Engler in den Nat. Pflanz.-Fam. Sie ist jedoch gedreht. Damit fällt dieser Unterschied zwischen *Simaba* und *Simaruba*, da beide Gattungen gedrehte Knospenlage besitzen. Die geringen morphologischen Unterschiede zwischen den beiden Gattungen erfahren durch die anatomischen eine wesentliche Stütze.

Ich gebe hier eine Übersicht über die Unterschiede und Gleichheiten innerhalb der Gattungen *Simaba* und *Simaruba*.

	Geschlechtsverhältnisse	Sekretzellen	Sekretgänge	Verschleimung
Simaruba	eingeschlechtlich	vorhanden in Achse, Blattstiel, Blattspreite u. Blütenteilen	vorhanden, nicht bis in die Blüte	vorhanden (aber nicht allgemein)
Simaba sectio *Aruba*	hermaphrodit	—	—	—
Simaba sectio *Homalolepis*	hermaphrodit	— (ausgenommen *S. Majana*)	vorhanden, bis in d. Blütenteile. (Fehlen anscheinend bei *S. salubris*.)	—

Im Anschluß an die nähere Besprechung der Gattungen *Simaba* und *Simaruba* sei hier noch über die Zugehörigkeit der *Simaba obovata* Spr. zur Gattung *Simaba* sectio *Aruba* einiges bemerkt. Spruce beschrieb sie als *Simaba obovata,* und Engler betonte in Flora bras. XII. 2 ihre nahe Verwandtschaft mit *Simaba guyanensis* (Aubl.) Engl. In den Nat. Pfl.-Fam. (III. 4. p. 212) bringt er sie aber als *Simaruba obovata* (Spr.) Engl. und stellt sie zur Sektion *Eusimaruba.* Aus dem Fehlen der sekretorischen Elemente, der kleinen deutlich hermaphroditen Blüte und dem matten Aussehen der Knospe geht mit Sicherheit hervor, daß die in Rede stehende Art nur als *Simaba obovata* Spr. in der Sektion *Aruba* richtig untergebracht werden kann.

Kristalle kommen bei den Simarubaceen in vier verschiedenen Ausbildungsformen vor, nämlich als verschieden große Einzelkristalle, Drusen, Sphärite und Styloiden.

Hinsichtlich ihrer Verteilung in den einzelnen Organen herrschen mancherlei Unterschiede, wie aus folgender Übersicht hervorgeht.

I. Kristalldrusen. Drusen kommen am häufigsten vor. Ihre Größe ist sehr schwankend. Ganz auffallend große Drusen in entsprechend großen Zellen mit etwas dickeren Wänden, als sie den benachbarten Zellen zukommen, finden sich bei *Holacantha* in der Rinde der blattlosen Zweige. Ähnliche Kristallidioblasten kommen ferner noch bei *Castela* und *Picramnia* vor. Im Blatte sind bei einigen Gattungen zwei bestimmte durch Kristallreichtum ausgezeichnete Zellschichten im Querschnitt besonders hervortretend. Es ist dies nämlich eine dicht an die Zone der Sammelzellen grenzende Zellschicht und eine nahe der unteren Epidermis gelegene, meist die zweite von der unteren Epidermis aus. Diese beiden kristallführenden Schichten finden sich bei *Alvaradoa, Picramnia, Kirkia* und *Suriana.* Ähnlichen Verhältnissen begegnet man bei *Harrisonia, Samadera, Brucea*

und *Hannoa Klaineana*, nur ist bei den letzteren Gattungen bezw. Arten die untere Kristallschicht viel stärker ausgeprägt als die obere.

Hinsichtlich des Vorkommens der Drusen im Palissadenparenchym kann man folgende zwei Fälle unterscheiden: 1) größere Drusen einzeln in den Zellen finden sich bei *Ailanthus*, *Kirkia*, *Castela*, *Samadera*, *Brucea* und *Picramnia*; 2) kleinere Drusen in Mehrzahl die Zellen ausfüllend kommen bei *Harrisonia*, *Soulamea*, *Amaroria*, *Picrasma antillarum* und *P. Excelsa* vor. In diesem letzteren Falle sind in den Zellen fast immer auch kleine Einzelkristalle vorhanden.

II. Einzelkristalle. Solche finden sich in größerer Anzahl vorzugsweise bei der Gruppe der Irvingieen. Meist sind sie nur in Begleitung des den Nerven benachbarten Gewebes vorhanden, aber in solcher Menge, daß die Nerven von der Fläche gesehen wie mit Kristallen gepflastert erscheinen. Im Mesophyll kommen sie ganz allgemein nur spärlich vor. Große Einzelkristalle im Mesophyll, wenn auch nicht häufig, wurden nur bei der Gattung *Picramnia* beobachtet. *Picrodendron* besitzt wie die Irvingieen in Begleitung der Nerven reichlich kleine Einzelkristalle.

III. Sphärite. Solche wurden nur im Mesophyll des Blattes von *Picramnia* und bei *Suriana* in der stark verschleimten Epidermis beobachtet. Die letzteren sphärokristallinischen Massen lösen sich langsam in Wasser auf und geben mit Chlorbaryum und mit oxalsaurem Ammon Niederschläge, was auf eine Verbindung von Kalzium mit Schwefel- oder Schleimsäure hindeutet. Darauf hat bereits Blenk (13) aufmerksam gemacht. Die Sphärite von *Picramnia* dürften aus zitronen- oder phosphorsaurem Kalk bestehen.

IV. Styloiden. Das Vorkommen von Styloiden ist auf die Gattung *Alvaradoa* beschränkt, was schon Solereder (l. c. 211) beobachtet hat.

Kristalle und zwar kleine Einzelkristalle in der unteren Epidermis wurden nur bei *Rigiostachys bracteata* beobachtet; auch das hat bereits Solereder (l. c. 208) erwähnt. Ferner kommen kleine Einzelkristalle in der beiderseitigen Epidermis von *Perriera* vor.

In den Köpfchendrüsen wurden nirgends Kristalle gefunden.

Durch Kristallarmut im Blatte zeichnen sich die Gattungen *Simaba*, *Simaruba*, *Hannoa*, *Odyendia*, *Picrolemma* und *Quassia* aus.

In den Blattstielen, in der Rinde und im Mark sind Einzelkristalle und Drusen bei allen Gattungen überall in größerer Anzahl vorhanden.

Für die Irvingieen sind als Charakteristikum die von van Tieghem sogenannten Kristarquezellen in der primären Rinde zu erwähnen. Es sind dies auf der Innenseite und den Radialwänden verdickte Zellen mit einem großen Einzelkristall im Innern; darauf hat bereits van Tieghem (5) hingewiesen.

Bei *Irvingella Smithii* und *I. Harmandia* wurde in der Achse in den großen Schleimräumen ein hesperidinähnlicher Körper, der in dendritenartiger Form auskristallisiert war, in reichlicher Menge gefunden. Bei der Aufhellung der Schnitte

mit Kali- oder Javellescher Lauge fiel eine sehr intensive Gelbfärbung auf, welche veranlaßte, nach der Ursache dieser Färbung zu suchen. Schnitte, welche mit Alkohol behandelt waren, um einigermaßen durchsichtig zu sein, ließen bald den vermuteten Körper auffinden. Er löste sich mit intensiv gelber Farbe in Kalilauge. Kristallform (Dendriten) und das hohe Lichtbrechungsvermögen sprechen für eine hesperidinähnliche Substanz. Auch in den großen Schleimzellen der Kronblätter konnte dieser Körper reichlich beobachtet werden. Höchstwahrscheinlich ist er bei den Irvingieen weiter verbreitet, wegen des überaus spärlichen Materials mußte jedoch davon abgesehen werden, seine weitere Verbreitung festzustellen.

Bei *Picramnia* wurden in den meist tief braunrot gefärbten Früchten ein weiterer sphärokristallinischer Körper in beträchtlicher Menge aufgefunden. Er löste sich langsam in Wasser, in Alkohol mit gelber Farbe, in konz. Schwefelsäure mit roter Farbe. Die wässerige oder alkoholische Lösung färbte sich mit Alkalien rötlich, diese rötliche Farbe konnte durch verdünnte Säuren mit Ausnahme der Salpetersäure wieder in gelb umgewandelt werden. Nach einer gewissen Verdünnung blieb der Farbenumschlag aus. Die Auszüge waren stets frei von Gerbstoff. Mit Kali- oder Javellescher Lauge färbten sich die Kristallmassen tiefrot mit bläulichem Schimmer am Rande; Lösung trat nur in geringem Grade ein. Durch nascierendes Chlor — zu den in Javellescher Lauge liegenden Schnitten wurde Essigsäure gegeben - trat momentane Entfärbung der tiefroten Schnitte ein. Der Körper selbst hatte sich nicht gelöst, es dürfte sich bei der intensiven Oxydation ein Leukobase gebildet haben. Aus dem alkoholischen Auszug der Früchte kristallisierte er in sehr kleinen sphärokristallinischen Massen von hellrotbrauner Farbe aus. Diese Kristalle schmecken bitter. Ob sie der Körper allein sind, oder ob noch andere mitkristallisiert sind, wurde nicht weiter verfolgt. Wir wollen diesen sphärokristallinischen Körper Picramniin nennen.

In den Kronblättern kommen bei einigen Gattungen Kristalldrusen vor. Sie liegen immer in einer Schicht dicht unter der oberseitigen Epidermis. Die Zellen dieser Zone sind völlig mit Drusen ausgefüllt, während in den anderen Zellen die Drusen sehr selten sind. So verhalten sich die Gattungen *Simaruba*, *Castela*, *Rigiostachys*. Bei *Picramnia* finden sich die Drusen ohne bestimmte Anordnung reichlich in den Blütenteilen.

Gerbstoff ist im allgemeinen bei den Simarubaceen wenig verbreitet. In den Blättern bezw. Blättchen von *Suriana*, *Odyendia*, *Hannoa* und in der Parenchymscheide der Leitbündel von *Soulamea* kommt er ziemlich reichlich vor. Bei *Picramnia* ist er ebenfalls noch verhältnismäßig häufig in den Blättchen. Bei *Hannoa* wurden im Phloem Gerbstoffschläuche beobachtet. Sehr reichlich findet sich Gerbstoff in den Blumenblättern von *Simaba* sectio *Homalolepis*. Im Diskus und Gynophor, namentlich bei *Simaba* s. *Homalolepis*, kommen ebenfalls zahlreiche Gerbstoffschläuche vor, außerdem noch in den Blumenblättern von *Holacantha*. Bei den Irvingieen ist in

den Blättern fast gar kein Gerbstoff vorhanden, in den Kronblättern fehlt er völlig.

Schließlich sei noch erwähnt, daß in der Schalenasche von *Odyendia gabunensis* 0,698% Kupfer vorhanden ist (14).

Einige Simarubaceen besitzen im Blatte durchsichtige Punkte, die indes nie durch Öllücken verursacht werden, die ja bei allen Simarubaceen fehlen. Diese Punkte werden veranlaßt:

I. Durch große Kristalldrusen. Hierher gehören die durchsichtigen Punkte der Gattung *Picramnia*. Besonders schön sind sie bei *Picramnia Martiana* zu sehen.

II. Durch sehr große Interzellularräume in dem außerordentlich lockeren Schwammgewebe von *Picrasma andamanica*. Ganz ähnlich verhält sich die Gattung *Eurycoma*. Nur muß man hier das lederige dicke Blättchen etwas anschneiden, um die sehr zahlreichen durchscheinenden Punkte zu sehen.

III. Durch Sekretgänge. Die in den Nerven der Blättchen von *Hannoa Schweinfurthii* verlaufenden Sekretgänge scheinen als längere oder kürzere helle Linie durch. Schwieriger sind die Sekretgänge von *Picrolemma Sprucei* als durchscheinende Linien aufzufinden.

IV. Durch stark verschleimte Epidermiszellen. Hierher gehört nur *Suriana maritima*. Blenk (l. c. 294) hat diese durchscheinenden Punkte bereits genauer geschildert, daher hier auf seine Beobachtung verwiesen wird.

In die Seitennerven erster Ordnung tritt bei fast allen Gattungen ein ringsum durch Hartbast geschütztes kollaterales Leitbündel ein. Bei *Picrasma, Ailanthus, Suriana* und *Soulamea* vertritt dünnwandiges Kollenchym die Stelle des Hartbastes. Bei *Picrasma antillarum* und *P. excelsa*, ferner bei *Soulamea* und *Brucea* zweigen in die Seitennerven zwei Leitbündel ab, die einander die Xylemteile zukehren.

Randnerven mit sehr stark entwickelten Hartbastbelegen wurden nur bei den Irvingieen beobachtet.

Die Venen sind im allgemeinen eingebettet, d. h. allseits von Mesophyll umgeben. In der Regel besitzen sie nur unterseits einen Halbring schützenden Hartbastes. Nur bei *Picramnia* sind auch die Venen ringsum von Hartbast umgeben.

Durchgehende, beiderseits von Hartbastsicheln geschützte Venen kommen allen Irvingieen zu. Im Blattquerschnitt verlaufen sie von der Blattunterseite zur Blattoberseite spitzelförmig, dadurch treten sie noch ganz besonders deutlich hervor. Ähnlich verhält sich *Picrodendron*.

Viele Simarubaceen zeichnen sich durch eine sehr großzellige Gefäßbündelscheide aus, besonders an den Venen. Durch diese Scheide treten die Venen stark aus dem Mesophyll heraus. In deutlich großzelliger Ausbildung findet sich die Gefäßbündelscheide bei *Suriana, Simaba, Simaruba, Simarubopsis, Picrasma, Kirkia, Soulamea* und *Cadellia*. Meist fehlt den Scheidenzellen ein besonderer Inhalt. Nur bei *Soulamea* sind sie mit hellbraunem Gerbstoff erfüllt, so daß sie fast den Eindruck von Sekretzellen

erwecken. Bei *Simaruba* sind die Zellen der Bündelscheide wirklich mit Sekret erfüllt. (Vgl. Fig. 4.)

Für einige Simarubaceen sind markständige Gefäßbündel im Blattstiel bekannt; so bei *Ailanthus*, *Quassia*, *Simaba*, *Simaruba*, *Samadera*, *Picrasma*, *Picrolemma*, *Soulamea*, *Hebonga* und *Amaroria*. Nach Decandolle (15) fehlen sie bei *Castela*, *Brucea* und *Picramnia*. Um das Material nach Möglichkeit zu schonen, wurde im allgemeinen unterlassen, der Verbreitung der markständigen Gefäßbündel weiter nachzugehen.

Einer etwas ausführlicheren Beschreibung bedürfen die drüsigen Flecke auf den Blättern und Hochblättern bei vielen Simarubaceen. Wir wollen sie extrabuptiale Nektarien nennen, ohne indessen damit über ihre Funktion etwas aussagen zu

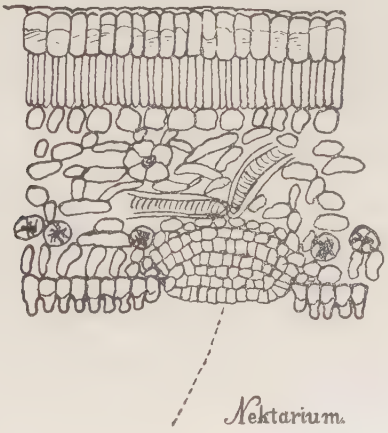

Fig. 5.
Schnitt durch das Blättchen von *Alvaradoa arborescens* Liebm. Einfachster Bau der Nektarien. (*Picramnia*, *Soulamea*, *Brucea*.)

wollen. Betrachtet man z. B. ein Blatt von *Brucea tenuifolia* von der Unterseite, so fallen einem sofort eine Anzahl dunkelbrauner rundlicher Stellen in einer Entfernung von etwa 5 mm vom Blattrande auf. Diese rundlichen Flecke den Blattrand entlang liegen immer an einer Vene oder an der Kreuzungsstelle zweier bis mehrerer Venen. Häufig sind sie auch als linsen-, ellipsenförmige oder kreisrunde Einsenkungen ausgebildet, so bei *Simaba* und *Hannoa*. Sie kommen ober- und unterseits vor. Unterseits finden sie sich bei *Brucea*, *Picramnia*, *Alvaradoa*, *Harrisonia*, *Eurycoma*, oberseits bei *Simaba*, *Simaruba*, *Odyendia*, *Cadellia* und *Hannoa*, besonders stark ausgeprägt auf den Hochblättern von *Simarubopsis*, *Simaba*, *Pohliana* und *Simaba Majana*. Bei *Simaba*, *Simaruba*, *Mannia*, *Hannoa* und z. T. auch noch bei *Simarubopsis* finden sie sich an der Blattspitze rechts und links vom Mittelnerv 2—4 und an der Blattbasis ebenfalls in

gleicher Anzahl. Bei *Cadellia* kommen sie nur am Blattstiel vor. Schließlich kommen sie aber auch nur an der Spitze des Blattes vor wie bei *Mannia*. In diesem Falle ist das Blatt ganz plötzlich in eine vorgezogene Spitze verschmälert. Auf dieser Spitze, die dem großen elliptischen Blatt wie aufgesetzt erscheint, liegen die Nektarien in Mehrzahl. Meist ist die Spitze 3—4 mm lang, kielig gefaltet und sichelförmig nach unten gekrümmt. Wir wollen diese Spitze Drüsenspitze nennen in Anlehnung an den Begriff Träufelspitze. Etwas kleiner ist die Drüsenspitze von *Hannoa undulata*. Bei *Ailanthus* sind die Drüsen nur auf die Zähne der Blättchen beschränkt.

Diese extrafloralen Nektarien fehlen allen Irvingieen, ferner bei *Picrasma, Quassia, Hebonga, Kirkia, Rigiostachys* und *Castela*. Ihrer Struktur nach gehören diese Drüsen zu den sog. Eipithemdrüsen.

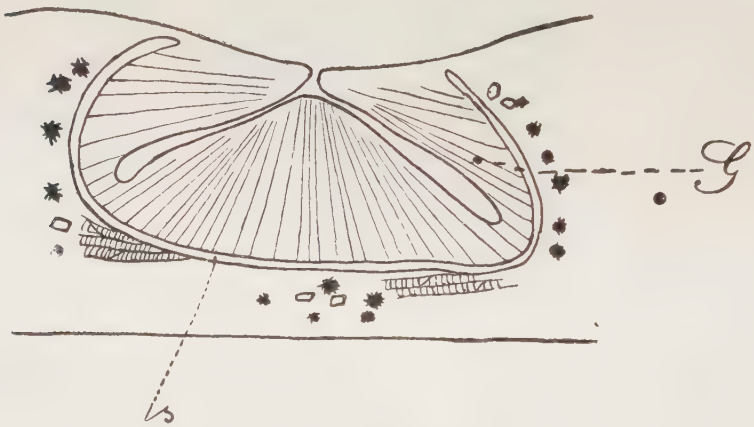

Fig. 6.
Schematisierter Schnitt durch das Nektarium von *Hannoa ferruginea*.
s Scheide, *G* sezernierendes Gewebe.

Zur Beschreibung des anatomischen Baues gehen wir von den Drüsen auf den Hochblättern von *Simarubopsis* aus. Im Längsschnitt sehen wir eine etwas elliptische Gewebemasse ziemlich tief in das Hochblatt eingesenkt. Ringsherum ist eine Scheide ausgbildet, welche das Nektarium vom umliegenden Gewebe trennt. Das sezernierende Gewebe besteht aus langgestreckten, schmalen und dünnwandigen Zellen, welche zu 4—7 Ventrikeln vereinigt, ebenso viele Kanäle zwischen sich freilassen und in einem engen Kanal nach außen münden. An das Drüsengewebe tritt ein Leitbündel heran und umgibt es auf eine ziemliche Strecke. Zahlreiche Kristalldrusen rings um das Nektarium, die sonst im Hochblatt wie im Laubblatt fehlen, deuten auf einen regen Stoffumsatz. Genau so sind die Nektarien von *Simaba Majana* und *Pohliana* gebaut. Etwas einfacher die von *Hannoa, Mannia* und *Simaruba*, indem hier nur mehr höchstens vier

Ventrikel vorhanden sind. Schließlich bleibt nur noch das tief eingesenkte Nektarium ohne Ventrikel, wie bei den Arten der Gattung *Simaba* sectio *Aruba*. Wenn Sekretzellen vorkommen wie bei *Simaruba*, so ist das ganze Gewebe dicht um das Nektarium mit Sekretzellen angefüllt, so dicht, daß beim Anschneiden das Nektarium als weißer Fleck erscheint. In dem sezernierenden Gewebe selbst finden sich niemals Sekretzellen. Sekretgänge erfahren um die Drüse genau wie die Sekretzellen eine ganz beträchtliche Verbreiterung. In der Flächenansicht sieht man

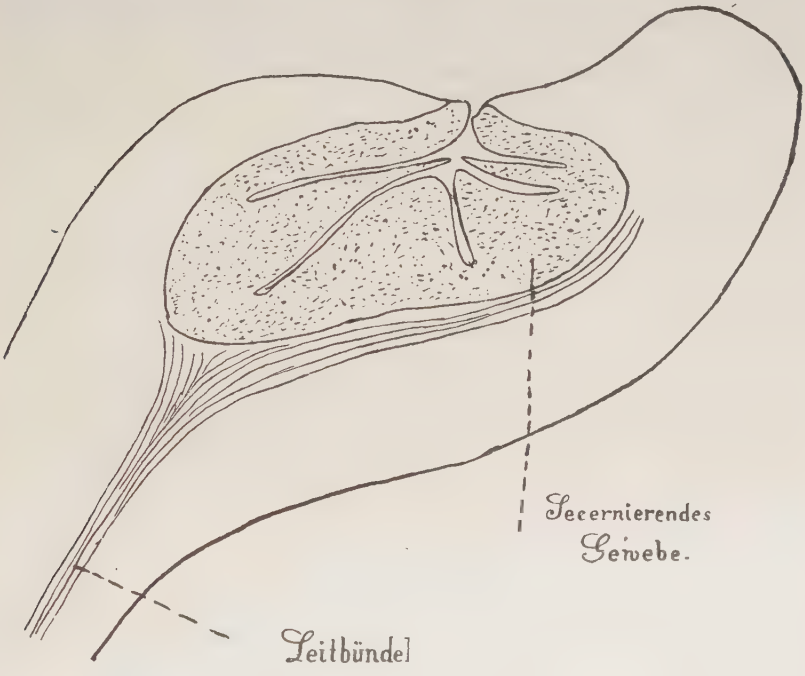

Fig. 7.
Längsschnitt durch die Bractee von *Simarubopsis Kerstingii* Engl.

polygonale, dickwandige Zellen ohne sonst ein erwähnenswertes Merkmal. Spaltöffnungen fehlen stets.

Einfacher sind die Epithemdrüsen von *Picramnia*, *Brucea Alvaradoa* und *Soulamea* gebaut. Wir wollen den Bau der Drüsen von *Picramnia* schildern, da die der anderen Arten und Gattungen damit ziemlich übereinstimmen. Von der Fläche besehen erblickt man auf der unteren Epidermis einen Ringwulst schmaler Zellen, der sich etwas über das Niveau der unteren Epidermis erhebt. Rings um diesen meist einschichtigen Wall ordnen sich die Epidermiszellen in radialer Stellung an. Ihre Außenwände sind immer geradlinig begrenzt, auch dann, wenn die Epidermiszellen sonst zickzackförmig gebuchtet sind. In einiger Entfernung von dem Walle werden die Zellwände wieder buchtig. Innerhalb des Ring-

walles befindet sich etwas eingesenkt das sezernierende Gewebe. Es besteht von der Fläche besehen aus dünnwandigen, polygonalen, geradlinig begrenzten kleinen Zellen ohne Spaltöffnungen oder Wasserspalten. Im Querschnitt erblickt man 5—6 Schichten dicht aneinander schließender palissadenartig gestreckter Zellen, die durch eine mehr oder minder deutliche Scheide gegen das Mesophyll abgegrenzt sind. Die Epidermis der Epithemdrüsen ist sehr dünnwandig, auch wenn die der umgebenden Zellen sehr dick ist. Durch diese modifizierte Epidermis wird das Sekret ausgeschieden. Eine Kutikula ist nicht immer deutlich erkennbar. Im Querschnitt betrachtet erscheint das ganze sezernierende Gewebe etwa als halbkreisartiger dichtiger Gewebekomplex in dem sonst lockeren Schwammparenchym gut abgegrenzt. Immer tritt ein Leitbündel an die Epithemdrüse heran. (Vgl. Fig. 5.)

Die sezernierenden Blattzähne von *Ailanthus* entsprechen dem einfacher gebauten Typus der Nektarien von *Simaba*. Die Ausscheidung erfolgt durch die Epidermis. Die Sekretzellen sind außerordentlich reichlich in dem drüsigen Gewebe vorhanden.

Für die Gattungen *Rigiostachys* und *Cadellia* hat Solereder (16) einen Obturator festgestellt, der auf eine rudimentäre Samenanlage zurückzuführen ist (l. c. p. 50). Baillon (17) hat bei *Picramnia* den Obturator beobachtet. Bei anderen Gattungen wurde bis jetzt ein weiteres Vorkommen von Obturatoren nicht beobachtet. Die Obturatoren von *Picramnia* haben, soweit Herbarmaterial den Schluß gestattet, mit umgebildeten Samenanlagen nichts zu tun. Sie stellen dicke Wülste dar, die sich über die Mikropyle legen, ja sogar noch in dieselbe eindringen. Die peripheren Zellen sind langgestreckt. Daß ein Leitbündel in den Obturator eintritt, wurde nicht beobachtet.

Schließlich seien noch zwei pathologische Vorkommnisse erwähnt. An *Picrasma antillarum* Urb. (Eggers, No. 381b; auch die Blüten völlig deformiert) fanden sich an der Unterseite der Blättchen große, wollige, braunrote Erhebungen, die sich als vielzelliges Erineum erwiesen. Aus der Epidermis war ein breites, vielzelliges Haar ausgewachsen, das sich an seinem Ende schirmförmig verbreiterte, also ein recht kräftiges vielzelliges Alnuserineum darstellte. Die Ausbildung des Blattgewebes wurde durch das Erineum nicht beeinflußt.

Bei *Castela Tweedii Pl. vardentata* Engl. kamen Emergenzen etwa den von *Populus* ähnlich zur Beobachtung. Das Blatt wies unregelmäßige Ausbuchtungen gegen die Oberseite auf; es waren dadurch Einsenkungen auf der Blattunterseite entstanden, die 3—4 mm im Durchmesser besaßen. Die Emergenzen, welche in diesen Einsenkungen saßen, waren sehr vielzellig und unregelmäßig gestaltet. Die Zellen besaßen etwas dickere Wandungen als die umgebenden Mesophyllzellen hatten. Die Verschleimung der Epidermis — sonst im Blatt von *Castela* sehr stark — war rings um die Emergenz nur recht gering vorhanden. Sonst wurde nichts Bemerkenswertes gefunden. Die Erreger der beiden Gallen sind Milben. Sie konnten bei beiden Pflanzen reichlich beobachtet werden.

Spezieller Teil.

Die hier befolgte Anordnung der Gattungen schließt sich an Englers Bearbeitung der Simarubaceen in den Nat. Pflanzenfamilien an. In dieser Darstellung führt Engler die vier afrikanischen Gattungen *Klainedoxa*, *Irvingia*, *Irvingella* und *Desbordesia* als Tribus der Irvingieen in der Unterfamilie der *Simaruboideae* auf. Da aber der Gruppe der Irvingieen durchgehende anatomische Merkmale zukommen und ebenso auch morphologische, schlage ich vor, die Gruppe der Irvingieen aus dem ihnen von Engler gegebenen Verband herauszunehmen und als besondere Unterfamilie der *Irvingioideae* zu behandeln. In der weiter unten folgenden Beschreibung der einzelnen Arten habe ich diese Unterfamilie an die *Simaruboideae* angereiht. Das Vorkommen der Stipulae bei den *Irvingioideae* kann allein nicht genügen, diese Gruppe als eigene Familie aufzustellen und von den Simarubaceen zu trennen, wie Jadin (4) und nach ihm van Tieghem (5) möchten, da ja auch *Cadellia* und die neuerdings von Solereder und Loesener (16) mit guten Gründen zu den Simarubaceen gezogene Gattung *Rigiostachys* ebenfalls Stipulae besitzen. Außerdem finden sich bei *Picrasma* deutliche Nebenblätter. Ihr Vorkommen erwähnt Engler (Nat. Pfl.-Fam.) nicht. Blume, Koorders und Bentham geben für *Picrasma* teils echte Stipulae an, teils bezeichnen sie die in Betracht kommenden Gebilde als folia stipulariformia. Ihrer Stellung nach an der Achse handelt es sich um echte Stipulae.

Die von Solereder und Loesener (16) vorgeschlagene Trennung der Gattung *Cadellia* in *Cadellia* und *Guilfoylia* ist hier beibehalten worden.

Die unhaltbaren Versuche Jadins (4), *Suriana* aus der Familie der Simarubaceen auszuschließen, hat bereits Solereder (16) gebührend zurückgewiesen. Jadin benutzt nämlich das Vorkommen gestielter Außendrüsen — bei den anderen Gattungen hat er das häufige Vorkommen solcher Drüsen übersehen —, den isolateralen Blattbau und noch einige kleine anatomische Details (durchgehends biologische Merkmale), um seine Ansicht zu stützen. Auch die Gattung *Holacantha* möchte er auf ähnliche haltlose Ansichten hin ausschließen. *Holacantha* wird hier an demselben Platz gelassen, den ihr Engler angewiesen hat.

Picrodendron wird als mit den Irvingieen verwandt im Anschluß an diese besprochen, obwohl es durch den Mangel der Stipulae sich beträchtlich von den Irvingieen entfernt. Letzteres morphologische Merkmal hat Jadin ganz unbeachtet gelassen, er stellt *Picrodendron* lediglich der anatomischen Merkmale wegen zu den Irvingieen; allerdings dieses Mal mit einiger Berechtigung.

Kirkia glauca Engl. et Gilg (Baum, Kunene-Sambesi-Expedition No. 966) ist keine selbständige Art, sondern stellt eine Kombination eines sterilen Zweiges von *Sclerocarya birrea* Hochst. mit Früchten einer *Kirkia* dar; wahrscheinlich handelt es sich um die Früchte von *Kirkia acuminata* Ol.

Kirkia lentiscoides Engl. wurde auf Grund der morphologischen und anatomischen Verhältnisse in die Gattung *Harrisonia* versetzt, wo sie als *Harrisonia lentiscoides* (Engl.) Boas zu finden ist.

Nebenstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die der Familie zugezählten Gattungen, ihre Gruppierung und Artenzahl (mit Hinweis auf die Zahl der untersuchten Arten).

I. Unterfamilie: Surianoideae.

Surianeae.

Suriana maritima L. — Curtiss No. 666, 878, Wullschlägel s. n., Westindien.

Blatt zentrisch gebaut. Beiderseitige Epidermiszellen groß, verschleimt mit glatten Außen- und geraden Seitenwänden. Palissadenparenchym beiderseits einschichtig, Schwammparenchym mit großen Drusen. Spaltöffnungen beiderseits, von nebenzellartigen Zellen umgeben. Seitennerven eingebettet, ohne Hartbast. Langgestielte Köpfchendrüsen und lange dickwandige, einzellige Haare beiderseits reichlich. Gerbstoff reichlich.

Cadellia petastylis F. von Mueller.

Epidermiszellen mit schwach gebuchteten Seitenwänden, glatter, sehr dicker Außenwand, nicht verschleimt. Mesophyll fast homogen, ca. achtschichtig. Seitennerven durchgehend, mit starkem Sklerenchymbelag, beiderseits kaum hervortretend. Vereinzelte kleine Drusen und Einzelkristalle. Ohne Trichome. Wenig Gerbstoff.

Guilfoylia monostylis F. von Mueller. Bauerlein s. n., Neu-Südwales.

Epidermiszellen beiderseits mit schwach gebuchteten Seitenwänden, dünner gestrichelter Außenwand, nicht verschleimt. Palissadenparenchym einschichtig, dicht, kurz; Schwammparenchym locker, $^3/_4$ des Mesophylls ausfüllend. Seitennerven vom Palissadengewebe überdeckt, mit starkem Sklerenchymbelag. Fast ohne Kristalle. Ohne Trichome. Wenig Gerbstoff.

Rigiostachys.

Epidermiszellen klein, mit geraden Seidenwänden, nicht verschleimt. Spaltöffnungen nur unterseits. Palissadenparenchym einschichtig, Schwammparenchym locker. Seitennerven durchgehend, unterseits etwas hervortretend, beiderseits mit starkem Sklerenchymbelag. Vielzellige Köpfchendrüsen und dickwandige, einzellige Haare beiderseits. Einzelkristalle um die Nerven häufig. Wenig Gerbstoff.

Rigiostachys bracteata Planch. Galeotti s. n.

Köpfchendrüsen mit rechtwinklig geknicktem Stiel. Zellen der unterseitigen Epidermis mit je einem Kristall.

	Zahl der bekannten Arten	Zahl der untersuchten Arten
A. *Surianoideae*		
I. 1. *Suriancae*		
Suriana L.	1	1
Cadellia F. Muell.	1	1
Guilfoylia F. Muell.	1	1
Rigiostachys Planch.	2	2
B. *Simaruboideae*		
II. *Simarubeae*		
2. *Manniinae*		
Mannia Hook. f.	1	1
3. *Simarubinae*		
Samadera Gärtn.	7	1
Hyptiandra Hook. f.	1	—
Simaruba Aubl.	8	7
Simarubopsis Engl.	1	1
Simaba Aubl.	22	20
Odyendea Engl.	2	2
Quassia Bl.	2	2
Hannoa Planch.	5	5
Perriera Courchet	1	1
4. *Eurycominae*		
Eurycoma Jack.	2	2
5. *Harrisoniinae*		
Harrisonia Juss.	5	4
III. *Picrasmineae*		
6. *Castelinae*		
Castela Turp.	12?	3
Holacantha A. Gray	1	1
7. *Picrasminae*		
Brucea J. S. Müll.	5	4
Picrasma Blume	8	6
Picrella H. Baill.	1	—
8. *Picrolemminae*		
Picrolemma Hook. f.	1	1
9. *Ailanthinae*		
Ailanthus Desf.	10	3
IV. 10. *Soulameae*		
Soulamea Lam.	8	4
Hebonga Radlk.	2	2
Amaroria A. Gray.	1	1
V. 11. *Kirkieae*		
Kirkia Oliv.	3	3
C. *Irvingioideae*		
VI. 12. *Irvingieae*		
Klainedoxa Pierre	12	5
Irvingia Hook. f.	13	4
Desbordesia Pierre	5	2
Irvingella Pierre	10	4
Picrodendron Planch.	1	1
D. *Picramnioideae*		
VII. 13. *Picramnieae*		
Picramnia Sw.	30	12
E. *Alvaradoideae*		
VIII. 14. *Alvaradoeae*		
Alvaradoa	4	3
	189	110

Rigiostachys connarioides Soler. et Loes.
Seler, n. 1638, Mexiko.

Köpfchendrüsen gerade. Haare zahlreicher und länger. Untere Epidermiszellen ohne Kristalle.

2. Unterfamilie: Simaruboideae.[1])

Mannioideae.

Mannia africana Hook. f. Zenker n. 3306, Kamerun.

Oberseitige Epidermis mit geraden, fein getüpfelten Seitenwänden, verschleimt, unterseitige Epidermis mit fein gebuchteten Seitenwänden. Palissadenparenchym zweischichtig, dicht, schmal, Schwammparenchym locker, $^4/_5$ des Mesophylls einnehmend. Letzteres mit zahlreichen, schmalen, liegenden, dickwandigen und verzweigten Sklerenchymfasern. Seitennerven durchgehend, oberseits etwas eingedrückt, unterseits wenig hervortretend. Einzelkristalle nur um die Nerven reichlich.

Simarubinae.

Samadera indica Gaert. Herb. Wright n. 390, Ostindien.

Epidermiszellen beiderseits geradlinig begrenzt, glatt. Palissadenparenchym zweischichtig mit blasebalgartig gefalteten Zellen, Schwammparenchym locker, $^2/_3$ des Mesophylls einnehmend. Seitennerven mit starker Faserscheide, beiderseitig wenig hervortretend, von Palissadenparenchym überlagert. Fett in vielen Mesophyllzellen, kein Gerbstoff. Drusen im Palissadenparenchym reichlich.

Hyptiandra Bidwillii Hook f. (nach Jadin).

Oberseitige Epidermiszellen geradlinig begrenzt. Palissadenparenchym zweischichtig, Schwammparenchym mit sternförmig verzweigten Zellen. Mesophyll mit wagrechten, dickwandigen, wenig verzweigten Sklerenchymfasern. Unterseits einzellige Haare.

Simaruba.

Beiderseitige Epidermiszellen geradlinig begrenzt, hoch und mit vereinzelten, einzelligen Haaren. Eine Schicht sehr langer, dichter, quergeteilter Palissadenzellen. Schwammparenchym locker. Seitennerven stets von Palissadenzellen überlagert, nur unterseits mit Faserscheide, beiderseits nicht hervortretend. Die Sekretzellen, welche sich als sehr weitlumige Zellen der Bündelscheide darstellen, kommen nur an der Oberseite der Leitbündel vor. Mesophyll mit je nach der Art verschieden gestalteten Sklerenchymzellen. Kristalle selten, nur bei *S. laevis* Griseb. reichlich im Mesophyll. Venen mit großlumiger Leitbündelscheide, deren oberseitige Zellen als Sekretzellen funktionieren. Für die sekretorischen Elemente siehe Tabelle!

[1]) Eine genauere Besprechung der sekretorischen Elemente wurde unterlassen, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden. Siehe Tabelle p. 18 ff.

A. Ohne Papillen.

Simaruba Berteroana Kr. et Urb.

Bertero, Sto. Domingo.

Sklerenchymzellen das Mesophyll fast gerade durchsetzend, breit, dickwandig, mit kurzen Ästen, an der Epidermis sich sehr stark verbreiternd und einen fast geschlossenen Belag bildend. Die Spaltöffnungsnachbarzellen mit dünneren Seitenwänden als die entfernteren Epidermiszellen. Mesophyll mit einzelnen Drusen und ziemlich großen Einzelkristallen.

Simaruba Tulae Urb.

Sintenis n. 297, *plantae Portoricenses.*

Sklerenchymzellen zahlreich, schief im Mesophyll gelagert, unterhalb des Palissadenparenchyms besonders reichlich verzweigt, mit ziemlich weitem Lumen. Oberseitige Epidermis verschleimt.

Simaruba amara Aubl.

Eggers n. 7150, Barbados; Martius s. n. Brasilien.

Sklerenchymzellen ziemlich gerade das Mesophyll durchsetzend, im Schwammparenchym reichlich verzweigt, verhältnismäßig dünnwandig. Spaltöffnungsnachbarzellen wie bei *S. Berteroana.*

Simaruba laevis Griseb.

Wright n. 1159, 2187, Cuba.

Sklerenchymzellen zahlreich, dickwandig, stark verzweigt, unregelmäßig im Mesophyll gelagert. Sekretzellen größer und reichlicher als bei den vorausgehenden Arten. Große Einzelkristalle und Drusen reichlich, besonders im Schwammparenchym. Durch die beiden letzten Merkmale von allen anderen Arten gut unterschieden. Reichlich Gerbstoff, namentlich im Schwammparenchym. Vergl. Fig. 4.

B. Mit Papillen.

Simaruba officinalis Macf., *f. glabra* Kr. et Urb.

Curtiss n. 439, Florida.

Sklerenchymzellen, immer schief das Mesophyll durchsetzend, breit, dickwandig, hauptsächlich im Schwammparenchym verzweigt. Obere Epidermis verschleimt. Einzelkristalle und Drusen in Gruppen im Palissadenparenchym über den Nerven und Venen.

Simaruba versicolor St. Hil.

Martius s. n., Pohl s. n., Brasilien, O. Kuntze s. n., Bolivien.

Sklerenchymzellen kurz, gedrungen, reichlich, fast sternförmig verzweigt, stehend, die Epidermis nie erreichend. Beiderseitige Epidermis mit feingetüpfelten Außenwänden, stark verschleimt. Papillen lang, fingerartig, zumteil schief und an der Spitze miteinander verbunden, was der von der Fläche betrachteten Epidermis eine eigenartige Felderung verleiht.

Simaruba versicolor St. Hil. *f. angustifolia* Engl.
Martius, s. n., Brasilien.

Unterseite stark behaart.

Simaruba versicolor St. Hil. *f. pallida* Engl.
Riedel n. 2524, ex Engl. in Flor. Bras.

Unterseits fast kahl.

Simaruba opaca (Engl.) Radlk. in Hb. Monac. *S. amara* Aubl. var. *opaca* Engl.

Pohl s. n., Brasilien; Martius s. n., Brasilien.

Sklerenchymfasern stehend, dickwandig, reichlich verzweigt, beiderseits an der Epidermis sich T-förmig verbreiternd. Der Papillen wegen als besondere Art betrachtet.

Simarubopsis Kerstingii Engl.

Beiderseitige Epidermiszellen groß, verschleimt, fast geradlinig begrenzt mit schwach gestrichelter Außenwand. Untere Epidermis mit kurzen Papillen. Palissadenparenchym niedrig, einschichtig; Schwammparenchym außerordentlich locker, $^2/_3$ des Mesophylls einnehmend. Seitennerven durchgehend, nur unterseits etwas hervortretend. Sklerenchymfasern liegend, weitlumig, mit langen Ästen und ziemlich dünnen Wänden, selten von Epidermis zu Epidermis reichend. Beiderseits einzellige Haare mit glockig erweiterter Basis. Kristalle selten, ziemlich viel Gerbstoff. Ohne Sekretzellen. Bracteen mit großem, kugeligen Nektarium. Vgl. Fig. 7.

Ob diese neue Gattung aufrecht zu erhalten ist, oder ob sie vielleicht mit *Simaba* zu vereinigen ist, soll dahingestellt bleiben.

Simaba.

Epidermiszellen meist geradlinig begrenzt, ohne Verschleimung und ohne Papillen. Palissadenparenchym schwach ausgebildet, ein- bis zweischichtig. Schwammparenchym oft sehr locker (*S. cuspidata, floribunda, subcymosa*), gut $^4/_5$ des Mesophylls einnehmend. Sklerenchymfasern stehend, meist verzweigt, dickwandig, einzeln oder zu Bündeln vereint das Mesophyll durchsetzend, beiderseits unter der Epidermis zu einem dichten Gewebe verbunden, das nur um die Spaltöffnungen unterbrochen ist. Kristalle selten. Sekretzellen fehlen (Ausnahme *S. Majana* Cas.). Seitennerven mit Faserscheiden, teilweise durchgehend oder eingebettet, meist nicht über das Niveau der Epidermis hervortretend; manchmal sogar auf beiden etwas eingedrückt (*S. salubris, glandulifera, Pohliana* und *Majana*). Köpfchendrüsen vereinzelt, ebenso einzellige, dickwandige Haare; mehrzellige Haare bei *S. trichilioides, ferruginea* und *Majana*.

Das Vorhandensein oder Fehlen der Sekretgänge ermöglicht es, die vielen Arten in folgende zwei Sektionen zu verteilen.

A. Sectio *Aruba*. Ohne Sekretgänge. Blütenteile mit dünnwandigen, papillenähnlichen, vorne oft keulig erweiterten, meist

besonders langen Haaren. Blüten klein, Knospen durch papillenähnliche Haare matt.

Simaba guyanensis Aubl.

Henschel n. 2897, Amazonas, Spruce n. 1128, Brasilien.

Beiderseitige Epidermiszellen ziemlich hoch, Außenwand mit kräftigen Kutikularleisten. Palissadenzellen einschichtig kurz; Schwammparenchym locker. Seitennerven nur unterseits mit Faserscheide, eingebettet. Sklerenchymzellen geradestehend, zu Bündeln vereinigt, wenig verzweigt, beiderseits an der Epidermis einen geschlossenen Belag bildend. Einzelkristalle nur in der Nähe der Nerven. Einzelne Sammelzellen und Schwammparenchymzellen voller Gerbstoff.

Simaba guyanensis Aubl. var. *Schomburgkiana* Engl. (= *S. foetida* Spruce).

Spruce s. n., Brasilien.

Mit der vorigen völlig übereinstimmend.

Simaba cuspidata Spruce.

Spruce n. 1751, Amazonas.

Beiderseitige Epidermis mit wenig gebuchteten Seitenwänden und glatter Außenwand. Palissadenparenchym fast ganz reduziert. Schwammparenchym außerordentlich locker. Sklerenchymzellen geradlinig das Mesophyll durchsetzend, zu Bündeln vereinigt, unverzweigt, nur an der oberen Epidermis einen dichten Belag bildend. Seitennerven eingebettet, nicht hervortretend. Einzelkristalle nur in der Nähe der Nerven. Sehr kurze Haare beiderseits vereinzelt. Vergl. Fig. 3.

Simaba obovata Spruce *(Simaruba obovata* (Spruce) Engl.).

Spruce n. 3340. (Siehe Seite 21.)

Beiderseitige Epidermis mit geradlinig begrenzten Seitenwänden und gestrichelter Außenwand. Palissadenparenchym zweischichtig. Schwammparenchym locker. Sklerenchymzellen nicht zu Bündeln vereinigt, breit, dickwandig, hin- und hergebogen, mit kurzen stumpfen Ästen, keinen geschlossenen Belag an der Epidermis bildend, Seitennerven eingebettet.

Simaba crustacea Engl.

Riedel n. 1490, Matto Grosso.

Beiderseitige Epidermis mit wenig gebuchteten Seitenwänden und gestrichelter Außenwand. Palissadenparenchym zweischichtig, die Hälfte des Mesophylls einnehmend. Schwammparenchym locker. Sklerenchymzellen nicht zu Bündeln vereinigt, mit kurzen Ästen, an der Epidermis stark erweitert. Seitennerven durchgehend, einzelne kurze einzellige Haare beiderseits.

B. Sectio *Homalolepis*. Sekretgänge in allen Teilen vorhanden (Ausnahme *S. salubris*). Blütenteile mit dickwandigen sklerenchymatischen Haaren. Blüten groß, Kronblätter mit viel Gerbstoff.

Simaba suffruticosa Engl.

Riedel n. 2471.

Beiderseitige Epidermis mit fast geradlinig begrenzten Seitenwänden und gestrichelter Außenwand. Epidermiszellen ziemlich hoch. Palissadenparenchym zweischichtig, $^1/_4$ des Mesophylls einnehmend. Schwammparenchym locker. Sklerenchymzellen schmal, unverzweigt, hin- und hergebogen, zumteil wagrecht im Mesophyll liegend, zumteil ziemlich gerade dasselbe durchsetzend und beiderseits an der Epidermis zu einem dichten Belag vereinigt. Seitennerven eingebettet, unterseits hervortretend. Lange Haare unterseits.

Simaba ferruginea St. Hil.

Martius, s. n., Brasilien, n. 1729, Bahia.

Beiderseitige Epidermis geradlinig begrenzt, mit gestrichelter Außenwand und ziemlich hohen Zellen. Palissadenparenchym zweischichtig, fast die Hälfte des Mesophylls einnehmend. Schwammparenchym verhältnismäßig dicht. Sklerenchymzellen außerordentlich zahlreich, meist geradlinig das Mesophyll durchsetzend, fast unverzweigt, beiderseits einen dichten (an der oberen Epidermis sogar zweischichtigen Belag) bildend. Seitennerven durchgehend. Beiderseits lange, einzellige Haare mit glockiger Basis.

Simaba Cedron Planch.

Schomburgk n. 951, n. 955, Britisch-Guyana.

Beiderseitige Epidermis geradlinig begrenzt. Seitenwände fein getüpfelt. Palissadenparenchym einschichtig. Schwammparenchym ziemlich dicht. Sklerenchymzellen meist im Schwammparenchym parallel zur Blattfläche verlaufend, schmal, unverzweigt, nur wenige durch das Palissadenparenchym bis zur Epidermis vordringend und sich dort stark erweiternd. Seitennerven eingebettet. Das Blatt trägt vorne eine starke knotige Verdickung. In diesem Knötchen finden sich die zahlreichen Nektarien.

Simaba Warmingiana Engl.

Riedel n. 2637, Brasilien.

Beiderseitige Epidermis fast geradlinig begrenzt. Außenwand stark gestrichelt. Palissadenparenchym zweischichtig, $^1/_2$ des Mesophylls einnehmend, Schwammparenchym locker, Sklerenchymzellen z. T. geradlinig das Mesophyll durchsetzend, unverzweigt und mit feinen Fortsätzen sich zwischen die Epidermis einschiebend, z. T. wagrecht im Mesophyll liegend. Seitennerven durchgehend, mit einem großen Sekretgang. Beiderseits lange, einzellige Haare.

Simaba glabra Engl.

Riedel n. 483, n. 484, Brasilien.

Wie *Warmingiana*. Palissadenparenchym mit einzelnen Kristalldrusen. Sklerenchymzellen ähnlich wie bei *Warmingiana*,

aber an der Epidermis einen lückenlosen Belag bildend. Sekretgänge in den Seitennerven. Ohne Haare.

Simaba subcymosa St. Hil. et Tul.

E. Brunet s. n.

Beiderseitige Epidermis, mit wenig gebuchteten Seitenwänden. Palissadenparenchym einschichtig, kurz, Schwammparenchym sehr locker, $^5/_6$ des sehr mächtigen Mesophylls einnehmend, mit sternförmig verzweigten Zellen. Sklerenchymzellen einzeln und gerade das Mesophyll durchsetzend, unverzweigt, dickwandig, ohne einen geschlossenen Belag an der Epidermis zu bilden. Seitennerven tief ins Mesophyll versenkt.

Simaba cuneata St. Hil.

Riedel n. 1000, Rio de Janeiro.

Beiderseitige Epidermis mit schwach gebuchteten Seitenwänden. Palissadenparenchym zweischichtig, $^1/_3$ des Mesophylls einnehmend, Schwammparenchym ziemlich dicht. Sklerenchymzellen zu mehr oder minder deutlichen Bündeln vereinigt, vielfach verzweigt, dickwandig, meist geradlinig durch das Mesophyll gehend und an der Epidermis einen fast kontinuierlichen Belag bildend. Seitennerven eingebettet.

Simaba praecox Haßler.

Hassler n. 9497, Paraguay.

Beiderseitige Epidermis mit geraden Seiten- und glatten Außenwänden. Palissadenparenchym zweischichtig, die Hälfte des Mesophylls einnehmend, Schwammparenchym locker. Sklerenchymzellen meist gerade das Mesophyll durchsetzend, kräftig, wenig verzweigt, sehr zahlreich, beiderseits an der Epidermis einen geschlossenen Belag bildend. Seitennerven und stärkere Venen durchgehend. Beiderseits ein- bis mehrzellige Haare.

Simaba floribunda St. Hil.

Sello s. n., Brasilien.

Beiderseitige Epidermis mit wenig gebuchteten Seitenwänden und gestrichelter Außenwand. Palissadenparenchym zwei- bis dreischichtig. Schwammparenchym sehr locker, mit sternförmigen Zellen. Sklerenchymzellen unverzweigt, ziemlich gerade das Mesophyll durchsetzend, ohne an der Epidermis einen geschlossen Belag zu bilden. Seitennerven tief ins Mesophyll versenkt. Beiderseits einzelne, einzellige Haare.

Simaba glandulifera Gard.

Glaziou 6135, Rio de Janeiro.

Beiderseitige Epidermis mit geraden, großgetüpfelten Seitenwänden und glatter Außenwand. Palissadenparenchym einschichtig, niedrig, Schwammparenchym locker. Sklerenchymzellen sehr zahlreich, in jeder Richtung das Mesophyll durchsetzend, unverzweigt, dickwandig, einen fast kontinuierlichen Belag an der Epidermis

bildend. Seitennerven eingebettet. Beiderseits einzelne, einzellige Haare.

Simaba salubris Engl.

Riedel n. 585, Brasilien.

Beiderseitige Epidermis mit wenig gebuchteten Seitenwänden und glatter Außenwand. Palissadenparenchym einschichtig, locker, niedrig. Schwammparenchym sehr locker. Sklerenchymzellen in jeder Richtung das Mesophyll durchsetzend, dickwandig, unverzweigt. Seitennerven durchgehend. Wie es scheint, ohne Sekretgänge.

Simaba trichilioides St. Hil.

Pohl n. 2222, Brasilien.

Beiderseitige Epidermis mit fast geraden Seitenwänden und glatter Außenwand. Palissadenparenchym einschichtig, ziemlich hoch, Schwammparenchym sehr locker. Sklerenchymzellen schmal, dickwandig, hin- und hergebogen, in jeder Richtung das Mesophyll durchsetzend. Seitennerven eingebettet, von Kollenchym überlagert. Beiderseits zahlreiche, mehrzellige, lange Haare und vereinzelte Köpfchendrüsen.

Simaba Majana Cas.

Riedel n. 999, Brasilien.

Epidermis und Palissadenparenchym wie bei *S. trichilioides* St. Hil. Schwammparenchym etwas dichter. Sklerenchymzellen schmal, ganz wie bei voriger Art. Seitennerven eingebettet. Beiderseits mehrzellige Haare. Venen von wenigen Sekretzellen begleitet. Vgl. Fig. 3a.

Simaba Pohliana Boas.[1])

Pohl s. n., Brasilien.

Beiderseitige Epidermis mit geradling begrenzten feingetüpfelten Seitenwänden. Palissadenparenchym zweischichtig,

[1]) Im Herbarium monacense lagen unter der Bezeichnung *Simaba Majana* Cas. zwei Exemplare, eines aus der Sammlung Riedel (No. 999) und ein von Pohl in Brasilien gesammeltes (ohne No.). Das letztere bestand aus einem Blatte und einer isolierten Infloreszenz, während unter Riedel No. 999 eine Anzahl loser Blättchen und zwei kleinere, ebenfalls isolierte Infloreszenzäste vorlagen. Äußerlich war eine gewisse grobe Übereinstimmung nicht zu verkennen, so daß anfangs kein Grund vorhanden war, an der Zugehörigkeit der beiden Exemplare zur *Simaba Majana* Cas. zu zweifeln. Erst die anatomische Untersuchung ergab eine wesentliche Differenz zwischen den beiden Exemplaren; das Riedelsche wies nämlich in Begleitung der Nerven vereinzelte Sekretzellen auf, wie sie der nahestehenden Gattung *Simaruba* zukommen, dem Pohlschen Exemplare fehlten sie. In den Kronblättern konnten bei Riedel No. 999 Sekretgänge nicht gefunden werden, hingegen bei der Polschen Pflanze in 1—3-Zahl. Da das Riedelsche Exemplar nur aus losen Blättchen bestand, war die Vermutung gegeben, diese Blättchen gehören etwa einer Pflanze aus einer anderen Gattung (als *Simaba*) an und die Pohlsche Pflanze stelle die echte *Simaba Majana* Cas. dar. Die Untersuchung und Vergleichung reichlicheren Materials — ein ganzes Exemplar aus der Sammlung von Riedel, No. 999, sandte freundlichst Herr Direktor Fischer von Waldheim in Petersburg, und

stark entwickelt. Sklerenchymzellen nur zum kleinsten Teil mehr oder weniger gerade das Mesophyll durchsetzend; die größere Masse liegt annähernd wagrecht im Schwammparenchym, unverzweigt, schmal und sehr zahlreich. Ein geschlossener Belag an der Epidermis fehlt. Seitennerven tief eingebettet. Vereinzelte, einzellige Haare.

Odyendia.

Epidermis mit geraden Seitenwänden und glatter Außenwand. Hypoderm. Palissadenparenchym dicht, dreischichtig, $^1/_3$ des Mesophylls einnehmend. Schwammparenchym durch sehr stark sternförmig verzweigte Zellen ausgezeichnet. Seitennerven eingebettet, nur am Phloem mit Faserscheide. Stark verzweigte, meist stehende Sklerenchymzellen im Mesophyll. Ohne Trichome. Verhältnismäßig viel Gerbstoff. Betreff der sekretorischen Elemente siehe Tabelle.

Bruchstücke des Originales von Casaretto Herr Direktor Mattirolo in Turin — ergab jedoch, daß unter Riedel No. 999 die echte *Simaba Majana* vorliegt und daß das Pohlsche Exemplar zu Unrecht mit dem Riedelschen unter dem Namen *Simaba Majana* vereinigt worden war. Daher wurde das Pohlsche Exemplar von der *Simaba Majana* abgetrennt; weiter unten gebe ich die Diagnose dieser neuen Art. Da die Diagnose der *Simaba Majana* in Martius Flora Bras. XII. 2. p. 221 eine Kombination der Merkmale der beiden Arten darstellt, gebe ich sie gleichfalls weiter unten in entsprechend berichtigter Form und in engem Anschluß an Casarettos Diagnose. Vorher sollen aber die Unterschiede der beiden Arten noch einmal hervorgehoben werden.

Riedel No. 999: *Simaba Majana* Cas. Blättchen genau elliptisch oder länglich elliptisch, kurz aber deutlich zugespitzt, mit kleinem drüsigen Knötchen an der Spitze, am Grunde gleichseitig, rasch in das sehr kurze Stielchen zusammengezogen; Nerven oberseits etwas eingedrückt, unterseits deutlich vorspringend; Blättchen unterseits namentlich an den Nerven ziemlich dicht kurzhaarig. Blattrhachis und Spindel fast der ganzen Länge nach kurz behaart; Schuppe der Filamente zu $^3/_4$ mit letzteren verwachsen, freier Teil der Schuppe nur 3 mm lang; Fruchtknoten verkehrteiförmig, in das etwas unterhalb der Mitte mit einem Ringwulst versehene Gynophor verschmälert. Kronblätter kürzer (2 cm lang) und dicker als bei der Pohlschen Pflanze, ohne Sekretgänge. Blättchen in der Nähe der Venen mit vereinzelten Sekretzellen.

Pohl s. n.: *Simaba Pohliana* Boas nov. spec. Blättchen verkehrteiförmig, an der Spitze wie abgeschnitten und mit dickem, drüsigem Knötchen, Endblättchen mit aufgesetzter, kurzer Spitze; alle an der Basis deutlich ungleichseitig (mit der äußeren Hälfte als der größeren), allmählich in den sehr kurzen Stiel verschmälert; Nerven beiderseits gleichmäßig eingedrückt und das Blättchen nur an diesen spärlich behaart. Blattstiel und Rhachis kahl. Schuppe mit den Filamenten nur zur Hälfte verwachsen, freier Teil der Schuppe 6 mm lang. Fruchtknoten kugelig, scharf von dem 4 mm langen Gynophor (ohne Ringwulst) abgegrenzt. Kronblätter länger (2,5 cm), weniger dick und mit je 1—3 Sekretgängen. Blättchen wie sonst bei *Simaba* ohne Sekretzellen.

Nach diesen Angaben lasse ich die Diagnose folgen.

Simaba Pohliana Boas nov. spec. — Folia imparipinnata, magna, 4-juga, longe petiolata rhachi glabra; foliola lateralia ex obovato elliptica, apice obtusa, ut et terminale late obovatum truncatum nodulo crasso coronata, basi oblique cuneata, inaequilatera (latere exteriore majore), perbreviter petiolulata, margine integerrima subrevoluta, coriacea, cellulis secretoriis nullis, nervis lateralibus remotis utrinque manifeste impressis, reti venarum vix perceptibili, laevia, pallide viridia, glaberrima, nitida; inflorescentia maxima, folia aequantia ramis paucis oblique sursum curvatis, rhachique striatis dense ferrugineo-puberulis; flores fasciculati, fasciculis remotis breviter pedicellati, permagni, calyx cupuliformis,

Odyendia gabonensis Engl.

Zenker n. 3334, Bipinde.

Untere Epidermis mit kurzen Papillen. Sklerenchymzellen zum größten Teil gerade das Mesophyll durchsetzend, weniger zahlreich als bei der folgenden Art.

Odyendia Zimmermannii Engl.

Zimmermann, Herb. Amani n. 2621.

Ohne Papillen. Sklerenchymzellen mehr morgensternförmig verzweigt. In den untersten Schichten des Schwammparenchyms Krystalldrusen.

Quassia.

Epidermis nicht verschleimt. Schwammparenchym dicht; Palissadenparenchym einschichtig. Zahlreiche schiefliegende schmale, dickwandige, unverzweigte Sklerenchymzellen. Seitennerven mit Kollenchym durchgehend, etwas hervorspringend. Kristalle selten. Vereinzelte mehrzellige Haare.

---

lobis obtusis ferrugineo-tomentosis; petala longa, linearia, subcoriacea, utrinque sufferrugineo-hirsuta, ductibus resiniferis instructa; filamenta petalis paulo breviora, appendices staminum margine hirsutae, ad dimidiam partem filamentis adnatae (pars libera 6 mm longa); ovarium globosum, basi constricta gynophoro sulcato insidens, densissime sericeo-tomentosum; stylus filiformis, petala subaequans, inferne pilosus, superne glaber, purpureus.

Folia petiolo 14 cm longo incluso 45 cm longa, interjugis 4—7 cm longis; foliola lateralia cum petiolulo ad 2,5 cm longo 10,5—11 cm longa, 4,5 bis 5,5 cm lata, foliolum terminale petiolulo 2,5 cm longo adjecto 14 cm longum, 6,5 cm latum. Inflorescentia ad 50 cm longa, rami 25—30 cm longi, pedicelli 5 mm longi. Calyx 2 mm longus; petala 2,5 cm longa, 3 mm lata; filamenta ad 2 mm longa, eorum appendices 13 mm longae; ovarium diametro 1,5 mm; gynophorum 4 mm longum.

Legit Dr. Pohl in Brasilia.

Zum Vergleiche lasse ich hier noch die berichtigte Diagnose der *Simaba Majana* Cas. folgen.

Folia imparipinnata, multi (7—11—) — juga, longe petiolata, rhachi puberula; foliola elliptica, vel oblongo-elliptica, apice breviter abrupte acuminata, nodulo instructa, basi aequilatera, in petiolulum perbrevem contracta, margine integerrima revoluta, subcoriacea, cellulis secretoriis paucis instructa, nervis lateralibus supra impressis, subtus prominentibus, reti venarum vix perceptibili, laevia, nitida, subfusca, praesertim subtus minutim puberula; inflorescentia folia subaequantia, rhachi ferrugineo-pubescente striata, ramis confertis adscententibus teretibus rufescenti-holosericeis; flores conferti, bini ternive fasciculati, breviter pedicellati, magni; calyx cupuliformis, lobis obtusis ferrugineo-tomentosus; petala longa, crassa coriacea, linearia, utrinque breviter ferrugineo-pilosa, ductibus resinigeris nullis; stamina petala subaequantia, eorum appendices margine pilosae. fere tota longitudine filamentis adnatae (parte libera 3 mm longa); ovarium obovatum, in gynophorum sulcatum et media in parte annulo tumido cinctum attenuatum, dense ferrugineo-lanoso-tomentosum; stylus ut in *S. Pohliana*.

Folia petiolo 16 cm longo incluso 60 cm longa interjugis 3,5—6 cm longis; foliola cum petiolulo 2 mm longo 10—11 cm longa, 3,5—4 cm lata, foliolum terminale petiolulo vix 5 mm longo adjecto 8—8,5 cm longa, 4 cm lata. Inflorescentia 50 cm longa ramis 10—25 cm longis; pedicelli ad 4 mm longi. Calyx 2 mm longus, petala 2 cm longa, 3 mm lata, filamenta 15—18 mm longa, eorum appendices ca. 12 mm longae; ovarium diametro 1,5 mm; gynophorum 4 mm longum.

Quassia africana Baill.

Zenker n. 880, Bipinde.

Epidermis mit zickzackförmig gebuchteten Seitenwänden und glatter Außenwand. Sklerenchymzellen sehr reichlich.

Quassia amara L.

Martius, iter Brasil., Para.

Epidermis mit schwächer gebuchteten Wänden. Sklerenchymzellen etwas spärlicher.

Hannoa.

Epidermis mit unregelmäßigen Teilungen, verschleimt. Sklerenchymzellen sehr verschieden gestaltet. Seitennerven nicht hervortretend, nur bei *H. undulata* Pl. durchgehend. Gerbstoff reichlich, Kristalle selten. Sekretorische Elemente siehe Tabelle!

Hannoa chlorantha Engl. et Gilg.

Baum n. 674, Südwestafrika.

Epidermis mit geraden Rändern und gestrichelter Außenwand. Palissadenparenchym zwei- bis dreischichtig, fast die Hälfte des Mesophylls einnehmend; Schwammparenchym ziemlich dicht. Sklerenchymzellen gerade durch das Mesophyll gehend, kräftig, dickwandig und verzweigt.

Hannoa ferruginea Engl.

Conrau, n. 53, Kamerun.

Obere Epidermis mit geraden Seitenwänden, Verschleimung sehr stark. Palissadenparenchym einschichtig, niedrig. Schwammparenchym sehr locker. Sklerenchymzellen stark morgensternartig verzweigt, kürzer als bei der vorigen. Untere Epidermis mit wellig gebuchteten Seitenwänden.

Hannoa Klaineana Preuß et Engl.

Ledermann n. 6063, Kamerun.

Beiderseitige Epidermis mit geraden Seitenwänden, glatter Außenwand, stark verschleimt. Palissadenparenchym zweischichtig. Schwammparenchym aus sternförmig verzweigten Zellen bestehend. Sklerenchymzellen großlumig, dickwandig, mit wenigen derben Ästen. Spaltöffnungen oft in Reihen angeordnet und von wesentlich kleineren Zellen umgeben als die weiter entfernt liegenden Zellen sind. Nahe der unteren Epidermis eine Kristalldrusen führende Schicht.

Hannoa undulata (Guill. et Perr.) Planch.

Kersting n. 744.

Epidermis mit geraden Seitenwänden und gestrichelter Außenwand, ihre Zellen niedrig und schwach verschleimt. Palissadenparenchym zweischichtig, fast die Hälfte des Mesophylls einnehmend. Schwammparenchym ähnlich der vorigen. Kurze, weitlumige Skler-

enchymzellen mit wenigen starken Ästen. In der knotig verdickten, drüsigen Blattspitze riesige, wenig verzweigte Sklerenchymzellen mit einfach getüpfelter Wand.

Hannoa Schweinfurthii Engl.

Schweinfurth n. 2898, Land der Niamniam.

Epidermis mit geraden Seitenwänden, sehr stark gestrichelter Außenwand und stark verschleimt. Palissadenparenchym zwei- bis dreischichtig, Schwammparenchym locker. Sklerenchymzellen von abenteuerlicher Gestalt, sehr dünnwandig, sehr großlumig, stark verzweigt. Trotz ihrer Größe sind diese Sklerenchymzellen in gebleichten Schnitten schwer zu erkennen, da ihre Wand dünner ist als die der Schwammparenchymzellen. Harzgänge bis in die Venen; auf dem getrockneten Blatt als Schwielen und erhabene Leisten mit bloßem Auge sichtbar.

Perriera Courchet.

Heckel, Madagascar.

Epidermiszellen mit geradlinig begrenzten Zellen und stark gestrichelter dicker Außenwand. Beiderseits zahlreiche Einzelkristalle in den Epidermiszellen. Hypoderm stark mit Gerbstoff erfüllt. Palissadenparenchym schwach entwickelt. Starke, vereinzelte, liegende Sklerenchymfasern. Seitennerven und Venen mit gerbstoffreicher Bündelscheide. Sekretgänge bis in die stärkeren Venen. Einzelne einzellige sklerenchymatische Haare.

Durch Sekretgänge, gerbstoffreiches Hypoderm und Kristalle in der Epidermis sehr gut charakterisiert. Ihren Anschluß findet *Perriera* infolge ihres Habitus und der anatomischen Merkmale am besten bei *Hannoa*. Courchets Versuche, sie entweder an die Irvingieen oder an *Picrasma* anzuschließen, sind haltlos, da dieser Anschluß auf Grund offenbarer Irrtümer geschieht.

Eurycominae.

Eurycoma.

Epidermiszellen niedrig, nicht verschleimt, mit buchtig gewellten Seitenwänden. Palissadenparenchym einschichtig, niedrig. Schwammparenchym fast das ganze Mesophyll einnehmend, auffallend locker. Sklerenchymfasern hyphenförmig, schmal, stark hin- und hergebogen und in jeder Richtung das Gewebe durchsetzend. Seitennerven eingebettet, nicht vorspringend. Besonders unterseits ein- bis mehrzellige Haare. Venen mit weitlumiger Scheide. Kristalle fehlen. Vielzellige Drüsenzotten an Blatt- und Blütenstielen.

Eurycoma longifolium Jack.

Herb. East India Company n. 1159.

Untere Epidermis mit langen Papillen und ziemlich langen Haaren. Palissadenparenchym noch als solches gut erkennbar. — Ein von Winkler (No. 3260) gesammeltes Exemplar ließ gerade noch Spuren von Papillen erkennen.

Eurycoma apiculatum A. W. Benn.

Kings Collector n. 3934, Perak.

Epidermis ohne Papillen. Palissadenparenchym sehr reduziert. Unterseits zahlreichere kürzere Haare.

Harrisoniinae.

Harrisonia.

Epidermis verschleimt, mit wenig gebuchteten Seitenwänden und gestrichelter Außenwand. Mesophyll mit Neigung zu zentrischem Bau. Seitennerven alle durchgehend, beiderseits mit starken Faserscheiden. Kristalldrusen nicht selten. Vielzellige, an der Basis glockige Haare und Köpfchendrüsen bei allen Arten. Sekretzellen in allen Teilen. Siehe Tabelle!

Harrisonia Bennettii (Planch.) Hook. f.

Loher n. 248, Philippinen.

Palissadenparenchym einschichtig, fast die Hälfte des Mesophylls einnehmend. Schwammparenchym ziemlich dicht. Drusen verhältnismäßig spärlich. Haare und Drüsen sehr reichlich.

Harrisonia Brownii Juss.

Merrill, s. n., Philippinen.

Palissadenparenchym wesentlich niedriger als bei der vorigen. Kristalldrusen im Schwammparenchym reichlich. Haare und Drusen spärlich.

Harrisonia abyssinica Oliv.

Holst n. 2019, Ostafrika, Stahlmann s. n., Bagamojo.

Palissadenparenchym einschichtig, fast die Hälfte des Mesophylls einnehmend. Kleine Drusen namentlich im Palissadenparenchym reichlich vorhanden. Köpfchendrüsen mit sehr kurzem Stiel.

Harrisonia lentiscoides (Engl.) Boas.
(*Kirkia lentiscoides* Engl.)

Autunes, s. n., Huilla.

Epidermiszellen besonders niedrig und mit dicker Außenwand. Palissadenparenchym fast zweischichtig. Kristalle in der Nähe der Nerven. Haare und Köpfchendrüsen reichlich. Von Engler (Bot. Jahrb. 32, 124) als *Kirkia lentiscoides* beschrieben.

Castelinae.

Castela.

Epidermis vollkommen geradlinig begrenzt, Außenwand glatt. Epidermis mehrfach geteilt und sehr stark verschleimt. Mesophyll subzentrisch gebaut. Palissadenparenchym dreischichtig, gut die Hälfte des Mesophylls einnehmend. Seitennerven eingebettet, auf der Unterseite vorspringend, mit starken Faserscheiden umgeben. Große Kristalldrusen reichlich. Über die Spaltöffnungen siehe weiter oben. Lange, z. T. sehr zahlreiche Haare unterseits.

Castela Nicholsonii Planch.

Wullschlägel, s. n., Antigua.

Verschleimung der unregelmäßig geteilten Epidermis sehr stark. Kristalle besonders um die Nerven. Kronblätter ohne geschlossene Kristallschicht unter der inneren Epidermis.

Castela salubris Boas nov. spec.[1])

Endlich n. 511, Seler n. 4865, Mexiko.

Verschleimung etwas geringer. Drusen reichlicher. Kronblatt mit geschlossener Kristallschicht unter der inneren Epidermis.

Castela Tweedii Planch. var dentata Engl.

Lorentz n. 511, Concepcion.

Verschleimung ähnlich der vorigen. Seitennerven wenig vorspringend, Spaltöffnungen daher nicht zu Gruppen zusammengedrängt wie bei den zwei vorausgehenden Arten. Fast ohne jedes Haar.

Holacantha Emoryi Gray.

Pringle s. n., Mexiko.

Blattlos. Unter der sechs- bis siebenschichtigen Epidermis mit außerordentlich dicker Außenwand liegt ein drei- bis vierschichtiges Assimilationsgewebe. Eine drei- bis vierschichtige Kollenchymzone trennt es von dem unterbrochenen Bastring. Spaltöffnungen sehr tief eingesenkt. Im Assimilationsgewebe sehr große dickwandige Kristalldrusenzellen.

---

[1]) Ich gebe hier die Diagnose dieser neuen Art, *Castela salubris* Boas, nov. spec., vulgo *Bisbirinda* t. A. Endlich. — Frutex bimetralis, ligno ochroleuco amarissimo, ramis validis teretibus albide puberulis, ramulis confertis teretibus spinescentibus sub angulo recto divaricatis, spinis axillaribus folia fasciculata hic illic fulcientibus parvis rectis tomentellis instructis; folia parva, fasciculata, brevipetiolata, oblongo-obovata, coriacea, rigida, apice obtusa, mucronulata, margine revoluta, nervo mediano subtus prominulo, reti venarum vix prominente, supra pallide viridia, nitida, praeter nervum medianum basi pubescentem glabra, subtus pilis densis incurvatis cano-tomentellis obsita; flores dioeci (?), parvi, rubri, plerumque bini ternive glomerulati, pedunculo brevi glabro; calyx perparvus, margine ciliatus, persistens, petala 4 crassa, carnosa, in aestivatione conduplicata, dorso carinata, inde quadriqueta pilis paucis obsita; filamenta esquamata, basi hirsuta; carpidia 4 a lateribus compressa, dorso convexo, subtrigona, glabra; fructus maturus drupaceus, compressus, sarcocarpio nitido rubro, putamine lenticulari scrobiculato; semen testa ochroleuca valde amarum.

Rami 5—7 mm crassi; folia 1—1,2 cm longa, 2,5—3 mm lata; pedunculus fructiger 2—3 mm longus. Calyx 0,5 mm longus; petala 1,5 mm longa. Fructus ca. 5 mm crassus, diametro 1—1,2 cm.

Hab. id Mexiko ad Tecomavaca distr. Teotitlan del Camino prov. Oaxaca in silvis aridis Caec. et Ed. Seler n. 4865 m. Dec. 1906 fl.; San Miguel, Tamaulipas R. Endlich n. 511 m. Apr. 1904, fr.

Diese Art ist durch die rechtwinklig abstehenden Zweige und die in der Knospenlage 4 schneidigen Blüten ausgezeichnet. Nach einer handschriftlichen Notiz R. Endlichs wird die Bisbirindarinde als Ersatz für Chinin geschätzt, besonders weil bei ihrer Benützung gastrische Störungen und Ohrensausen ausbleiben.

Picrasminae.

Brucea.

Epidermis mit geraden Seitenwänden und gestrichelter dicker Außenwand. Palissadenparenchym ein- bis zweischichtig, Schwammparenchym locker. Seitennerven durchgehend. Zahlreiche große Drusen im Mesophyll. Mehrzellige an der Basis glockig erweiterte Haare vorhanden, ebenso Köpfchendrüsen. Sekretgänge vorhanden.

Brucea antidyssenterica Lam.

Schimper n. 234, Abyssinien.

Innen- und Außenwand der Epidermis stark kollenchymatisch verdickt. Palissadenparenchym mit normalen, dünnen Wänden und zahlreichen großen Drusen. Schwammparenchym mit etwas sternförmig verzweigten Zellen, deren Wandungen stark kollenchymatisch verdickt sind. Die an die untere Epidermis anstoßenden Zellen wieder dünnwandig. Haare reichlich.

Brucea summatrana Roxb.

Loher n. 5142, Philippinen.

Epidermis ähnlich verdickt. Palissadenparenchym einschichtig, niedrig; Schwammparenchym mit sternförmigen, nicht dickwandigen Zellen. Kristalldrusen sehr zahlreich, namentlich im Palissadenparenchym. Haare und Köpfchendrüsen sehr zahlreich.

Brucea mollis Wall.

Loher n. 244, Philippinen.

Epidermis nicht verdickt. Palissadenparenchym einschichtig, niedrig. Fast ohne Kristalldrusen und fast ohne jede Behaarung.

Brucea tennifolia Engl.

Holst n. 4222, Usambara.

Epidermis nicht verdickt. Palissadenparenchym einschichtig, locker; Schwammparenchym locker. Fast ohne Kristalldrusen. Haare fehlen.

Picrasma.

Epidermis mit zickzackförmig gebuchteten Seitenwänden und meist glatter Außenwand. Palissadenparenchym 1—2schichtig, Schwammparenchym sehr locker. Seitennerven durchgehend, von den Venen treten einzelne Sklerenchymzellen in das Mesophyll hinein. Kleine Drusen z. T. häufig. Vereinzelte mehrzellige Haare und große Köpfchendrüsen vorhanden. Sekretgänge fast überall vorhanden. Siehe Tabelle! Auf Grund der anatomischen Eigenschaften schlage ich folgende Gruppierung der Arten vor:

A. Epidermis verschleimt. Seitennerven ohne Faserscheide.

Picrasma ailanthoides (Bunge) Planch.

Maximoviz s. n., Japan.

Epidermis der Oberseite mit fast geraden Seitenwänden. Palissadenparenchym 2schichtig; Schwammparenchym verhältnismäßig

dicht. Kleine, spärliche Drusen im Palissadenparenchym. Haare selten.

Picrasma quassioides (Ham.) Benn.

Herb. Hook. f.

Epidermis ähnlich. Palissadenparenchym 2schichtig, locker; Schwammparenchym locker. Haare und Köpfendrüsen an den Nerven reichlich. Kristalle sehr spärlich.

B. Epidermis nicht verschleimt. Seitennerven mit Faserscheide. Palissadenparenchym mit zahlreichen kleinen Drusen und Einzelkrystallen.

Picrasma antillana Urb.

Eggers n. 7313, Barbados, n. 381b.

Picrasma excelsa Planch.

Wullschlägel s. n., Antigua; A. Swartz s. n., Jamaica.

Diese beiden Arten besitzen einen nennenswerten anatomischen Unterschied nicht.

C. Epidermis nicht verschleimt. Palissadenparenchym einschichtig, mit nur sehr seltenen, kleinen Drusen. Faserscheide vorhanden.

Picrasma andamanica Kurz.

S. Kurz, s. n. Andamanen.

Mesophyll sehr locker, von den Venen zweigen einzelne Sklerenchymfasern ab. Ähnlich verhält sich *Picrasma javanica* Bl., M. Strong Clemens n. 536, Mindanao.

Picrasma nepalensis.

Hb. East Ind. Comp. n. 1165, Ostbengalen.

Mesophyll etwas dichter. Sekretgänge fehlen, ebenso die ins Mesophyll eindringenden Sklerenchymfasern.

Picrella trifoliata H. Baill. (Nach Jadin).

Epidermis mit geraden Seitenwänden, nicht verschleimt. Palissadenparenchym 2schichtig, mit blasebalgartig gefalteten Wänden. Kristalle reichlich vorhanden. Sekretzellen in der zweiten Schicht des Palissadenparenchyms.

Picrolemninae.

Picrolemma Sprucei Hook. f.

Martius, Brasilien.

Epidermis mit fast geraden, feingetüpfelten Seitenwänden und glatter Außenwand. Palissadenparenchym einschichtig, sehr niedrig. Schwammparenchym ziemlich dicht. Seitennerven durchgehend, stark vorspringend, Sekretgänge bis in die Venen. Kristalle und Trichome fehlen.

Ailanthinae.

Ailanthus.

Epidermis mit geraden Seitenwänden, verschleimt, mit Ausnahme von *Ailanthus grandis* Prain, welcher Hypoderm besitzt.

Palissadenparenchym 1—2schichtig, $^1/_2$ des Mesophylls einnehmend. Schwammparenchym ziemlich dicht. Seitennerven und stärkere Venen durchgehend, nur durch dünnwandiges Kollenchym geschützt; Ausnahme *Ailanthus grandis* Prain. Lange einzellige Haare und vereinzelte Köpfchendrüsen vorhanden. Sekretgänge und Sekretzellen vorhanden. Siehe die Tabelle!

Ailanthus glandulosa Desfont.

Hausmann, Bozen; Hort. monac.

Außenwand der Epidermis stark gestrichelt. Palissadenparenchym einschichtig. In der Nähe der Nerven zahlreiche Kristalldrusen. Die drüsigen Blattzähne schon weiter oben besprochen.

Ailanthus Wigthii v. Tiegh.

Hb. Wigth n. 389; Hb. Hort. Calcutt.

Außenwand der Epidermis fast glatt, oberseits einzelne Spaltöffnungen. Palissadenparenchym einschichtig. Zahlreiche Sekretzellen im Mesophyll. Drusen reichlich. Haare und Köpfchendrüsen zahlreich.

Ailanthus grandis Prain.

Prains Coll., Sikkim.

Außenwand der Epidermis glatt. Palissadenparenchym 2schichtig; Schwammparenchym etwas lockerer als bei den 2 vorigen Arten. Sekretzellen und kleine Drusen reichlich. Haare spärlich.

Soulameae.

Soulamea.

Beiderseitige Epidermis geradlinig begrenzt, unregelmäßig geteilt und verschleimt. Palissadenparenchym kräftig entwickelt, vielfach quergeteilt. Schwammparenchym locker. Seitennerven durchgehend, ohne Hartbast, nur durch Kollenchym geschützt und mit weitlumigen, gerbstoffhaltigen Scheiden umgeben. Kristalle selten. Sekretzellen nur bei *Hebonga* vorhanden. Einzelne mehrzellige, oft schwach zweiarmige Haare und Köpfchendrüsen vorhanden. Seitennerven vorspringend, Spaltöffnungen zu Gruppen vereinigt.

Soulamea amara Lam.

Bamler, n. 68, Kaiser-Wilhelmsland.

Palissadenparenchym 2schichtig. Seitennerven wenig vorspringend.

Soulamea fraxinifolia Brong. et Gris.

Schlechter n. 14876, Neukaledonien.

Palissadenparenchym 3—4 mal quergeteilt. Seitennerven stark vorspringend.

Soulamea Pancheri Brong. et Gris.

Schlechter n. 15173, Neukaledonien.

Palissadenparenchym 3—4 mal quergeteilt. Seitennerven sehr stark vorspringend und verhältnismäßig stark behaart. Leitbündelscheide sehr großzellig. Kleine Drusen im Palissadenparenchym.

Soulamea Muelleri Brong. et Gris.
(= *Picrocardia resinosa* Radlk.)

Le Boucher, s. n., Deplanche n. 278, Neukaledonien.

Palissadenparenchym 3—4 mal quergeteilt. Leitbündelscheide sehr groß, besonders hier mit hellbraunem Gerbstoff erfüllt. Größere Einzelkristalle und kleine Drusen nur bei dieser Art verhältnismäßig reichlich. Siehe auch Seite 7. Es ist nicht völlig sicher, ob die beiden zu einer einwandfreien Bestimmung nicht genügenden Materialien zusammengehören.

Hebonga Radlk. nov. gen.[1])

Beiderseitige Epidermis geradlinig begrenzt, einfach, verschleimt. Untere Epidermis papillös. Palissadenparenchym 2schich-

[1]) Herr Geheimrat Prof. Dr. Radlkofer überließ mir liebenswürdigst die Diagnose und Beschreibung dieser neuen Gattung zur vorläufigen Publikation. Folgendes sind die Charaktere der neuen Gattung *Hebonga* Radlk. Vgl. Philip. Jour. of Sc. Vol. VI. No. 6. Dez. 1911. p. 365—67.

Hebonga Radlk., Simarubacearum gen. nov. — *Aglaja* spec. Merrill in sched. et in Diction. Plant Names Philippine Islands (1903) p. 66. — Vulgo *Hebóng* in lingua Mangyane A. Merrill in sched. et l. c.

Flores unisexuales, dioeci? (masculi tantum visi), parvuli. Calix minutus, profunde (4-) 5-partitus, partibus deltoideis patulis vix ima basi subimbricatis puberulis glandulisque raris capitatis breviter stipitatis adspersa, intus glabris, cellulis resinigeris parce persitis. Petala (4-) 5, calyce pluries longiora, ex obovato lanceolato cuneata, acuta, margine apiceque subinflexa, valvata, nervo mediano prominulo venis arcuatorecurvis anastomosantibus teneris, oblique patula, praeter extimum apicem minutim puberulum utrinque glabra, e flavido fuscescentia, cellulas resinigeras paucas foventia. Stamina 10, cum petalis sub disco inserta, petalis sesquilongiora; filamenta filiformia, subflexuosa, glabra (squamulis basi nullis); antherae in alabastro extrorsae, suborbiculares, supra basin emarginatam prope medium ventrem affixae, longitudinaliter dehiscentes; pollinis granula trigono-subglobosa, triporosa. Discus parvus, annularis, tumidus, medio paullum depressus, glaber. Pistilli rudimentum in disci ventro minimum, ovatum, anceps 2-loculare, loculis superne liberis, singulis in apiculum (stylum rudimentarium) parvum subincurvum desinentibus; gemmulae rudimentariae in loculis solitariae, angulo ventrali insertae. Flores feminei fructusque ignoti.

Arbores. Rami — (folia decerpta tantum visa paniculaeque). Folia magna, imparipinnata, 8—15-juga, longiuscule petiolata; foliola opposita vel superiora alterna, intermedia quam infima summaque majora (ad 18 cm longa, 5 cm lata), nunc elongate ovato lanceolata, subfalcata, inaequilatera (latere interiore latiore longioreque), acutata, basi valde obliqua (H. obliqua), nunc elliptica, subacuta, parum inaequilatera (H. mollis), petiolulata, integerrima, coriaceochartacea, sicca fragilia, pinnatinervia, nervo mediano supra costula acuta notato infra obtuse prominente striato ductibus resinigeris (supra singulo, infra duobus juxtappositis) percurso, lateralibus supra subimpressis subtus prominulis oblique patulis (ductibus resinigeris destitutis), glabriuscula vel subtus molliter pubescentia (H. mollis), pilis 1-cellularibus pachydermicis curvatis basi dilatatis, fuscescentia, subopaca, subtus papillosa, papillis brevibus obtusis cuticula striata obductis, nunc e media tantum (*H. mollis*) nunc e tota cellularum superficie emergentibus tumque basi contiguis (*H. obliqua*), diachymate (ut et cortice

tig, $^1/_2$ des Mesophylls einnehmend. Seitennerven durchgehend. Sekretgänge und Sekretzellen vorhanden. Einzellige, lange Haare unterseits bei *Heb. mollis* Radlk. reichlich. Kleine Drusen in der Nähe der Nerven spärlich. Köpfchendrüsen nicht besonders häufig.

Hebonga obliqua Radlk.

C. D. Merrill n. 2176, E. Hickman n. 6, Mindoro.

Papillen der unteren Epidermis von der ganzen Fläche der Zellen gebildet. Drusen sehr selten. Haare fehlen.

Hebonga mollis Radlk.

Whitford et Hutchinson n. 9443, Mindanao.

Papillen der unteren Epidermis schmäler und kürzer, da nicht

---

petioli) cellulis resinigeris persito, epidermide paginae superioris mucigera; petiolus teres, ima basi complanata supra linea elevata notata ductibus resinigeris compluribus intra et prope medullae coronam nec non supra vasorum fasciculos accessorios per medullam in seriem transversalem dispositis percursus. Paniculae axillares? (decerptae tantum visae), fere dimidiam foliorum partem aequantes, pauciramosae, sufferrugineo-puberulae, pilis crispulis transversatim pluriseptatis, rhachi superne ramis ramulisque conferte cincinnos sessiles glomeruliformes gerentibus iisque ductibus resinigeris ad medullae peripheriam percursis; alabastra primum globosa subsessilia, denique claviformia, 3 mm longa, pedicellis aequilongis puberulis suffulta: bracteae bracteolaeque minutae, deltoideae, puberulae, Flores expansi diametro ca. 6 mm.

Species 2; philippinenses.

Genus floris, praesertim gynoecei indole antherisque extrorsis nec non characteribus anatomicis (ductibus resinigerus medullaribus usque nervum foliolorum medianum extensis) affine videtur generi *Soulamea;* differt habitu, petalis valvatis, cellulis quoque resinigeris (non solum ductibus) per foliola et floris partes dissitis atque foliolis subtus papillosis, quibus rebus inter Simarubaceas stamina esquamata exhibentes quodammodo accedit ad quasdam Ailanthi species. Veram affinitatem fructus dorebit.

1. *Hebonga obliqua* Radlk. — *Aglaja* sp. Merrill, cf. supra. — Vulgo *Hebong,* cf. supra.

Folia praelonga, ad 15 juga; foliola opposita vel superiora alterna, elongata ovato-lanceolata, subfalcata, inaequilatera, apice sensim acutata, basi quam maxime obliqua, latere interiore latiore longioreque rotundato (fere semicordato), latere exteriore angustiore breviore sensim angustato, longiuscule petiolutata, petiolulis angulosis, subcoriacea, glabra, subtus papillis latioribus obtuse conicis ornata, fusco-olivacea; reliqua generis.

Arbor 12 m alta. Folia petiolo adjecto 50 cm aequantia vel paullo superantia; foliola cum petiolulis 1 cm longis ad 18 cm longa, 4,5 cm lata. Paniculae rami 15 cm longi.

In Philippinarum insula Mindoro: E. D. Merrill No. 2176 (Bongabong, m. Maj. 1903, alab.; Hb. Manil.); E. Hickman No. 6 (ibid., m. Febr. 1903 alab.; id. Hb.).

2. *Hebonga mollis* Radlk.

Folia sat longa, ca. 8-juga; foliola opposita, elliptica, subacuta, basi paullum inaequilatera, oblique subovata, brevius petiolulata, petiolulis complanatis, chartacea, supra praeter nervos laxe puberulos glabra, subtus molliter pilosa et papillis tenuioribus rotundato-capitatis ornata, olivaceo-viridia; reliqua generis.

Folia petiolo 11 cm longo adjecto ad 50 cm longa; foliola cum petiolulis 5 mm longis ad 13 cm longa, 5 cm lata. Paniculae 22 cm longae, rami 10 cm longi.

In Philippinarum insula Mindanao: H. N. Whitford et W. F. Hutchinson No 9443 (Zamboanga, m. Febr. 1908, flor.; ex Hb. Manil. comm.).

die ganze Außenfläche zur Papillenbildung verwendet. Unten glockig erweiterte Haare ziemlich reichlich.

Amaroria soulameoides A. Gray.

Storck n. 880, Vidji Islands.

Beiderseitige Epidermis mit geraden Seitenwänden, fein punktierter Außenwand, verschleimt und unregelmäßig geteilt. Palissadenparenchym 2schichtig, Schwammparenchym locker. Seitennerven durchgehend, wenig vorspringend, nur von Kollenchym geschützt. Kristalle fehlen. Namentlich unterseits Köpfchendrüsen und kurze, an der Basis umgebogene, mehrzellige Haare nicht selten. Sekretgänge bis in die Seitennerven.

Kirkieae.

Kirkia.

Beiderseitige Epidermis mit ziemlich geraden Seitenwänden, dicker, stark gestrichelter (Ausnahme *K. acuminata*) Außenwand. Mesophyll subzentrisch gebaut, sehr dicht. Seitennerven durchgehend, mit großlumiger Bündelscheide. Große und kleine Drusen nicht selten. Haare und Außendrüsen sehr selten. Epidermis beiderseits stark verschleimt. Sekretorische Elemente fehlen.

Kirkia acuminata Oliv.

Dinter n. 747, Otavi.

Außenwand der Epidermis glatt und dünn. Palissadenparenchym 3schichtig, $^1/_2$ des Mesophylls einnehmend. Sehr große Kristalldrusen, namentlich in der Nähe der Nerven.

Kirkia Wilmsii Engl.

Dr. Wilms n. 148, 147, 162, Transvaal.

Außenwand der Epidermis sehr dick, Kutikularleisten auffallend stark; Epidermis beiderseits sehr stark verschleimt. Palissadenparenchym 2schichtig. Drusen seltener und kleiner.

Kirkia tenuifolia Engl.

Dr. Ellenbeck n. 9, Gallahochländer.

Außenwand der Epidermis sehr dick, Kutikularleisten schwächer ausgebildet. Palissadenparenchym 3schichtig. Sonst wie vorige.

Über *Kirkia glauca* Engl. et Gild siehe oben pag. 34; ebenso über *Kirkia lentiscoides* Engler.

3. Unterfamilie: Irvingioideae.

Irvingieae.

Dies ist die einzige Gruppe in der ganzen Familie, welche durchgehende anatomische Merkmale besitzt, nämlich Schleimräume und Schleimzellen in allen Teilen und ferner den Rubiaceentypus der Spaltöffnungen. Alle mir vorliegenden Arten waren frei von jeder Art von Trichomen; der Blattrand ist durch einen Randnerv

geschützt, die Seitennerven gehen mit Hartbast durch, von der unteren zur oberen Epidermis sich stark verjüngend, so daß sie im Blattquerschnitt das Aussehen eines spitzeiförmigen Körpers erhalten. Verholzte Sklerenchymfasern und das teilweise Vorhandensein der Papillen geben Anhaltspunkte, um die einzelnen Arten unterscheiden zu können. Sekretorische Elemente fehlen.

Klainedoxa.

Obere Epidermis mit stark gebuchteten Seitenwänden und Tüpfeln in den Buchten, untere Epidermis mit fast geradlinig begrenzten Seitenwänden und auffallend niedrigen Zellen. Epidermis stark verschleimt, unregelmäßig geteilt. Mesophyll fast homogen, ohne Sklerenchymfasern.

Klainedoxa Zenkeri van Tiegh.

Zenker, n. 2620, Kamerun.

Palissadenparenchym 2schichtig. Schwammparenchym 4schichtig, nur ein etwas weniger geschlossenes Palissadenparenchym. Venen (nur die ganz kleinen, alle anderen sind ja durchgehend) fast an die untere Epidermis verlagert.

Klainedoxa grandifolia Engl.

Epidermis am schwächsten unter den Arten von *Klainedoxa* verschleimt. Mesophyll 4schichtig, vollkommen homogen. Untere Epidermis mit sehr niedrigen Papillen.

Klainedoxa spinosa v. Tiegh.

Obere Epidermis mit stark zickzackförmig gebuchteten Seitenwänden, sehr stark verschleimt. Palissadenparenchym 2schichtig.

Klainedoxa Büsgenii Engl.

Büsgen n. 474, Kamerun.

Obere Epidermis mit schwach gebuchteten Seitenwänden und Randtüpfeln in den Buchten. Mesophyll fast homogen gebaut; die oberste Palissadenschicht quergeteilt.

Klainedoxa cuprea van Tiegh.

Obere Epidermis mit stark zickzackförmig gebuchteten Wänden und großen Randtüpfeln, fein punktiert. Palissadenparenchym zweischichtig, Schwammparenchym locker.

Irvingia.

Epidermis mit schwach gebuchteten Wänden, Verschleimung, namentlich im Vergleich mit *Klainedoxa*, stark, auch unterseits Palissadenparenchym zwei- bis dreischichtig, Zellen kurz, quergeteilt. Seitennerven durchgehend, von starken Hartbastbelagen umgeben, oberseits manchmal von etwas chlorophyllhaltigem Gewebe bedeckt. Schleimräume im Blatt reichlich. Einzelkristalle um die Nerven reichlich. Im Mesophyll kleine, leicht zu übersehende Sklerenchymfasern. Sonst anatomisch wenig differenziert.

Irvingia velutina van Tiegh.

Mesophyll locker; Palissadenparenchym zweischichtig.

Irvingia pauciflora van Tiegh.

Zenker n. 1706, n. 2329, Kamerun.

Mosophyll dicht, Palissadenparenchym dreischichtig.

Irvingia caerulea van Tiegh.

Blatt ziemlich dünn im Vergleich mit den vorigen Arten. Mesophyll dicht, Palissadenparenchym zweischichtig. Sklerenchymfasern nicht beobachtet.

Irvingia Griffonii van Tiegh.

Ähnlich der *I. caerulea;* aber mit Sklerenchymfasern.

Irvingella.

Epidermis mit gebuchteten Wänden, stark verschleimt, ausgenommen *I. rubra.* Untere Epidermis mit kurzen dickwandigen Papillen. Mesophyll fast völlig homogen, fünf- bis sechsschichtig. Sklerenchymfasern reichlich.

Irvingella Olivieri van Tiegh; Pierre n. 1661, Cambodja.

Irvingiella Hermandiana van Tiegh.

Papillen kräftig, sonst völlig gleichgebaut. Verschleimung stark.

Irvingella Smithii van Tiegh.

Irvingella rubra van Tiegh.

Papillen ziemlich schwach, einzelne Zellen ohne Papillen. Verschleimung bei beiden schwächer als bei den vorigen Arten.

Desbordesia Soyauxii van Tiegh.

Epidermis mit fast geraden Seitenwänden, sehr dicker, fein getüpfelter Außenwand und sehr stark verschleimt. Untere Epidermis sehr niedrig, nicht verschleimt. Fächerung der beiderseitigen Epidermis sehr deutlich. Mesophyll sechs- bis siebenschichtig, fast homogen. Kräftige verzweigte, dickwandige Sklerenchymfasern vorhanden und leicht zu beobachten.

An die Irvingieen schließen wir die Gattung:

Picrodendron baccatum (L.) Kr. et Urb. an.

E. Campbell n. 6293, 6436, Jamaica.

Beiderseits Epidermiszellen geradlinig begrenzt, mit fein getüpfelter Außenwand, schwach verschleimt. Palissadenparenchym dreischichtig, die Hälfte des Mesophylls einnehmend. Schwammparenchym locker, dessen Zellen in der Richtung der Palissadenzellen orientiert. Seitennerven sehr zahlreich, mit Haarbast durchgehend und von vielen Einzelkristallen begleitet. Spaltöffnungen mit Nebenzellen vom Rubiaceentypus. Schleimräume nur im Mesophyll selten. Hier und da ein einzelliges, dickwandiges Haar.

4. Unterfamilie: Picramnioideae.

Piramnieae.

Picramnia.

Die zahlreichen Arten (ca. 30) dieser Gattung sind anatomisch sehr gleichartig gebaut. Epidermiszellen verschieden hoch, teils geradlinig, teils gebuchtet, mit stets glatten Außenwänden. Palissadenparenchym immer einschichtig, nie mehr als die Hälfte des Mesophylls einnehmend. Schwammparenchym locker, vier- bis achtschichtig. Seitennerven zumteil eingebettet, stets, wie auch alle stärkeren Venen, mit einem kräftigen Sklerenchymring versehen. Bei fast allen Arten kommen große Drusen im Mesophyll vor; meistens liegen sie im Schwammparenchym, nur bei wenigen Arten finden sie sich auch im Palissadenparenchym. Gerbstoff selten. Einzellige dickwandige Haare und gestielte Köpfchendrüsen häufig. Extraflorale Nektarien bei allen Arten auf den Blättchen. Die Duplikatur der Wandungen der Spaltöffnungsnachbarzellen wurde schon weiter oben erwähnt. (Vergl. Fig. 1.) Sekretorische Elemente fehlen.

Um die Arten einigermaßen anordnen zu können, teile ich sie in folgende zwei Gruppen ein:

I. Gruppe: Seitennerven durchgehend.

Picramnia Regnellii Engl.

Regnell n. 1521, Minas Geräes.

Beiderseitige Epidermis mit schwach gebuchteten Seitenwänden und schmalen Randtüpfeln in den Buchten; Außenwand sehr dick, fast so dick wie die sehr niedrigen Zellen hoch sind. Palissadenzellen lang und dicht aneinanderschließend. Auch die stärkeren Venen durchgehend. Kristalle fehlen hier auffallenderweise. Fast ohne Trichome.

Picramnia petandra Sw.

Curtius n. 49, Bahama.

Beiderseitige Epidermis mit geraden Seitenwänden. Palissadenparenchym kurz und locker. Schwammparenchym mächtig entwickelt. Das ganze Mesophyll reich an Drusen, auch einzelne, große Einzelkristalle vorhanden. Stärkere Venen durchgehend. Sehr kurze Haare.

Picramnia antidesma Sw.

Eggers n. 577, Dominica.

Beiderseitige Epidermis mit gebuchteten Seitenwänden. Palissadenparenchym kräftiger als bei *P. pentandra*. Schwammparenchym stark entwickelt, nur dieses mit vereinzelten Drusen. Stärkere Venen durchgehend. Kurze Haare! Wandduplikatur der Spaltöffnungsnachbarzellen stark ausgebildet.

II. Gruppe: Seitennerven nicht mit Sklerenchym durchgehend, von Palissadenparenchym überlagert.

Picramnia nitida Engl.

Riedel, Brasilien.

Beiderseitige Epidermis mit gebuchteten Seitenwänden und kleinen Randtüpfeln in den Buchten. Palissadenparenchym stark entwickelt. Drusen spärlich und nur in der Mitte des Schwammparenchyms vorhanden.

Picramnia ciliata Mart.

Riedel, Brasilien.

Beiderseitige Epidermis mit schwach gebuchteten Seitenwänden und Randtüpfeln in den Buchten. Palissadenparenchym sehr niedrig und locker. Schwammparenchym sehr locker, mit vereinzelten Drusen. Haare und Drüsen reichlich.

Picramnia Martiana Engl.

Martius, Brasilien.

Beiderseitige Epidermis mit zickzackförmig gebuchteten Seitenwänden. Mesophyll wie bei voriger Art. Drusen im Schwammparenchym reichlich. Von den Venen gehen vereinzelte Sklerenchymfasern ins Mesophyll hinein.

Picramnia parvifolia Engl.

Sellow n. 4623, Brasilien.

Beiderseitige Epidermis mit schwach gebuchteten Seitenwänden und sehr dicker Außenwand. Palissadenparenchym stark entwickelt. Drusen im ganzen Mesophyll vorhanden. Haare und Drüsen spärlich.

Picramnia Sellowii Planch.

Fiebrig n. 320, Paraguay; Regnell n. III 1520, Brasilien.

Beiderseitige Epidermis mit fast geraden Seitenwänden und dicker Außenwand. Besonders das Schwammparenchym sehr stark entwickelt; Drusen in letzterem reichlich. Haare und Drüsen häufig.

Picramnia Sellowii Planch. *var. latifolia* Engl.

Pohl, Brasilien.

In allen Teilen kräftiger ausgebildet als die vorige.

Picramnia Bonplandiana Tul.

J. Donnell Smith, n. 6464, Quatemala.

Epidermis wie bei der vorigen Art. Palissadenparenchym mäßig stark; Schwammparenchym mit zahlreichen Drusen. Einzelne Sklerenchymfasern im Mesophyll.

Picramnia quaternaria J. Donnell Smith.

J. Donnell Smith n. 4333, Quatemala.

Epidermis wie bei der vorigen Art, nur die Außenwand etwas dünner. Mesophyll nur gering entwickelt. Drusen reichlich vor-

handen. Spaltöffnungen zum großen Teil zusammengedrückt und funktionsunfähig, Nachbarzellen mit sehr starken Duplikaturen der Wandungen. Haare und Drüsen spärlich. Diese und die vorige Art stehen sich sehr nahe.

Picramnia Spruceana Engl.

Spruce, Rio Negro, Brasilien.

Beiderseitige Epidermis mit stark gebuchteten Seitenwänden, Randtüpfeln in den Buchten und dicker Außenwand. Zellen selbst ziemlich hoch. Palissaden- und Schwammparenchym stark entwickelt, zahlreiche Drusen nur in letzterem. Vereinzelte Sklerenchymfasern im Mesophyll. Duplikatur der Spaltöffnungsnachbarzellen stark entwickelt.

Picramnia Seemannii Griseb.

Moritz Wagner, Panama.

Beiderseitige Epidermis mit schwach gebuchteten Seitenwänden, Randtüpfeln in den Buchten und etwas dünnerer Außenwand. Sonst wie vorige.

Picramnia coccinea var. peruviana Engl.

Hänke, Peru.

Einzelne Drusen im Palissaden-, zahlreiche Drusen im Schwammparenchym. Sehr dickwandige Haare beiderseits reichlich. Sonst wie vorige. Duplikaturen der Wandungen der Spaltöffnungsnachbarzellen fehlen.

5. Unterfamilie: Alvaradoideae.

Alvaradoeae.

Alvaradoa.

Beiderseitige Epidermis mit geraden Seitenwänden, gleichmäßig verschleimt, dünner Außenwand und sehr hohen Zellen. Untere Epidermis mit stumpfen, langen und sehr dünnwandigen Papillen. Palissadenparenchym einschichtig, fast $^1/_2$ des stark entwickelten Mesophylls einnehmend. Schwammparenchym locker, mit zahlreichen großen Drusen in 2 Schichten, deren eine dem Palissadenparenchym, deren andere der unteren Epidermis benachbart ist. Seitennerven tief eingebettet, nur mit wenig Hartbast geschützt. Epidermiszellen voll Gerbstoff. Sekretorische Elemente fehlen wie bei *Picramnia*. Unterseits vereinzelte, am Grunde fast rechtwinklig umgebogene, einzellige Haare.

Alvaradoa amorphoides Liebm.

Curtiß n. 105. Bahama. Pringle n. 8421, 4740. Eggers n. 4337. Palmer n. 1245.

Obere Epidermis niedriger als bei den anderen Arten. Drusen in 2 Schichten, deren eine dem Palissadenparenchym, deren andere der unteren Epidermis nahe liegt. Unterseits zahlreiche dünnwandige Haare. Bei n. 4740 und 1245 ist die obere Epidermis

besonders um den Hauptnerv kurz papillös. Die Blättchen besitzen dann das bekannte matte Aussehen papillöser Flächen. Für diese 2 Exemplare schlage ich den Namen *Alvaradoa amorphoides* Liebm. var. *opaca* Boas vor. Alle anderen zitierten Sammlernummern gehören zur typischen, oberseits nicht papillösen Art.[1])

Alvaradoa jamaicensis Benth.

Epidermiszellen sehr hoch, Außenwand etwas dicker als bei der vorigen. Drusen nur nahe der unteren Epidermis. Papillen der unteren Epidermis etwas niedriger. Sehr kurze Stiftenhaare unterseits.

Alvaradoa arborescens Wrigth.

Epidermis ähnlich der vorigen, ebenso die Drusen. Papillen der unteren Epidermis sehr lang und mit wenig verdickter Außenwand. Haare scheinen zu fehlen. (Vergl. Fig. 5.)

Zusammenfassung der gewonnenen Resultate.

1. Ein durchgehend anatomisches Merkmal fehlt den Simarubaceen. Dagegen ist die Gruppe der *Simarubinae* durch das Vorkommen von Sklerenchymzellen im Mesophyll ausgezeichnet. Nur *Samadera* bildet eine bemerkenswerte Ausnahme. Sekretgänge sind nur innerhalb der Unterfamilie der *Simaruboidea* weit verbreitet. Sie können zur Charakterisierung der Gruppen *Mannitinae*, *Simarubinae*, *Picrasminae*, *Ailanthinae*, *Picrolemmatinae* und *Soulameae* gut verwendet werden. Einzelne Ausnahmen *(Samadera, Hyptiandra, Quassia* und *Simaba salubris* nebst *Simaba* sectio *Homalolepis)* kommen freilich vor. Sekretzellen sind weniger verbreitet. Sie sind als Gattungsmerkmal verwertbar *(Simaruba, Harrisonia, Ailanthus, Hebonga)*. Auf Grund der anatomischen Verhältnisse konnten die Gattungen *Simaruba* und *Simaba* besser voneinander geschieden werden; die Gattung *Simaba* konnte je nach dem Vorkommen oder Fehlen der Sekretgänge in die zwei Sektionen *Aruba* und *Homalolepis* eingeteilt werden. Diese Gliederung findet durch morphologisch parallel gehende Merkmale eine Stütze. Das Vorkommen von Papillen kann nur zur Artcharakteristik verwendet werden; ebenso die Verschleimung der Epidermis. Haare und gestielte Außendrüsen kommen vielfach vor. Ihr Wert in systematischer Hinsicht ist gering. Das Vorkommen kurzer, dünnwandiger, papillenartiger Haare auf den Kelchblättern der Sectio *Aruba* der Gattung *Simaba* kann mit zur besseren Trennung von der Sectio *Homalolepis* verwendet werden; letzterer kommen dickwandige, lange Haare auf den Kelchblättern zu.

Die Kristallverhältnisse können höchstens zur Artcharakteristik verwertet werden, obwohl Kristalle in verschiedenen Ausbildungs-

[1]) *Alvaradoa amorphoides* Liebm. nov. var. *opaca* Boas. — Epidermis superior imprimis ad nervos papillis *brevibus obsita*, unde *opaca*. Pringle n. 4740, Palmer n. 1245.

formen vorkommen und mit Ausnahme der meisten Gattungen der *Simaruboideae* nicht selten sind.

2. Die *Irvingioideae* werden als neue Unterfamilie den *Simaruboideae* angeschlossen. Sie besitzen folgende durchgehende anatomische Eigenschaften: Epidermis stets verschleimt, Spaltöffnungsnebenzellen nach dem Rubiaceentypus angeordnet, Seitennerven und Venen sehr dicht und alle mit Hartbast durchgehend, Schleimräume und -Zellen in allen Teilen vorhanden, Trichome jeder Art fehlen. Eine Gliederung der zahlreichen Arten auf anatomischer Grundlage scheint nicht möglich zu sein.

3. *Picrodendron* — wenn überhaupt zu den Simarubaceen gehörig — kann nur im Anschluß an die *Irvingioideae* behandelt werden, da es ganz ähnliche anatomische Eigenschaften besitzt.

4. *Kirkia glauca* Engl. et Gilg ist als Art zu streichen. *Kirkia lentiscoides* Engl. wurde in die Gattung *Harrisonia* versetzt.

5. Neu sind die Gattung *Hebonga* Radlk. mit den Arten *H. mollis* Radlk. und *H. obliqua* Radlk., ferner die Arten *Simaruba opaca* (Engl.) Radlk., *Simaba Pohliana* Boas und *Castela salubris* Boas, sowie die Varietät *Alvaradoa amorphoides* Liebm. var. *opaca* Boas.

6. *Perriera* ist an *Hannoa* anzuschließen, mit den Irvingieen hat sie nichts gemein.

Verzeichnis der benutzten Literatur im allgemeinen Teil.

1. Engler, A., Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der *Rutaceae*, *Simarubaceae* und *Burseraceae* nebst Beiträgen zur Anatomie und Systematik dieser Familien. (Abh. Naturf. Ges. Halle 1874.)
2. Van Tieghem, Sur les canaux sécréteurs des Liquidambarées et Simarubacées. (Bull. soc. bot. de Fr. XXXI (1884). p. 252—56.) Second Mémoire sur les canaux. (Ann. sc. nat. 7. Sér. I. 87.)
3. Solereder, Handbuch der system. Anatomie der Dicotyl. 1899 und Ergänzungsband.
4. Jadin, F., Contribution à l'étude des Simarubacées. (Ann. sc. nat. sér. 8. XIII. 1901. p. 201—304.)
5. Van Tieghem, Sur les Irvingiacées. (Ann. sc. nat. Sér. 9. I. 1905. p. 247 ff.)
6. von Ettingshausen, Die Blattskelette der Dicotyledonen. 1861.
7. Pfitzer, Beiträge zur Kenntnis der Hautgewebe der Pflanzen. (Jahrb. für wiss. Bot. VIII. 1872.)
8. Gentner, Über den Blauglanz auf Blättern und Früchten. (Flora. Bd. 99. p. 337 ff.)
9. Heinricher, Ein reduziertes Organ bei *Campanula persicifolia* und einigen anderen Campanula-Arten. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. III. 1885. p. 4 ff.)
10. Bargagli-Petrucci, Cavità stomatifere nel genere Ficus. (Nuovo Giornale Bot. Italiano. VIII. 1901. p. 492.)

11. Boergesen und Paulsen, Veget. dansk.-vestind. Oer. Bot. Tidsskrift. XXII. 1898–99. p. 94 ff.)
12. Van Tieghem, *Ailante* et *Pongèle*. (Ann. sc. nat. Sér. 9. IV. 1906. p. 272 ff.)
13. Blenk, Die durchsichtigen Punkte. (Flora. 1884.)
14. Wehmer, Die Pflanzenstoffe. 1911. p. 407.
15. Decandolle, C., Anatomie comparée des feuilles. 1879. p. 35 ff.
16. Solereder und Lösener, Über die wenig bekannte Gattung *Rigiostachys*. (Verh. bot. Ver. Prov. Brandenburg. 1905. p. 34 ff.)
17. Baillon, Histoires des plantes. IV. 1873. p. 499.

Zum speziellen Teil außer der Bearbeitung der Familie durch Engler in den Nat. Pflanzenfamilien. III. 4, die Flora Brasil. XII. 2, und die Arbeiten Englers über *Simarubaceae africanae* in Englers Jahrbüchern für Systematik und Pflanzengeographie. (Bd. XXXII. 1903. p. 122 ff.; Bd. XXXXVI. 1911. p. 278 ff.) Ferner Engler in Notizblatt (Bot. Gart. Berl. 2. 1895. p. 57) und Urban in Englers Jahrbüchern. XV. p. 304.

Lebenslauf.

Friedrich Boas, geboren am 28. November 1886 zu Hennenbach (Bez.-Amt Ansbach), Protestant, besuchte die Volksschule seines Geburtsortes, dann das humanistische Gymnasium zu Ansbach, das er 1906 mit dem Reifezeugnis verließ, um an der Universität und Technischen Hochschule zu München Chemie und Naturwissenschaften zu studieren. Er besuchte die Vorlesungen und Übungen der Herren Professoren von Baeyer, Broili, Doflein, von Goebel, Goldschmidt, von Groth, Hegi, von Hertwig, Maas, Muthmann, Th. Paul, Pauly, Prandtl, Radlkofer, Röntgen, Rothpletz. 1909 bestand er das Lehramtsexamen für Naturwissenschaften, 1910 das für Chemie. Seit November 1909 war er Assistent am botanischen Museum unter Herrn Geheimrat Radlkofer, seit Dezember 1910 Assistent am pflanzenphysiologischen Institut unter Herrn Geheimrat von Goebel. Zur Zeit genügt er seiner Militärpflicht als Einjährig-Freiwilliger im Kgl. Bayer. 2. Infanterie-Regiment.